Canadian Electric
Power Systems Manual

Hydro Electric Power

Manual Canadense de
Sistemas de Energia Elétrica

Energia Hidrelétrica

Manual Canadiense
de Sistemas de Energía Eléctrica

Energía Hidroeléctrica

Published by the Department of Industry
Trade and Commerce, Ottawa, Canada

Publicado por el Ministerio de Industria
y Comercio, Ottawa, Canada

Publicado pelo Ministério de Indústria
e Comércio, Ottawa, Canada

TABLE OF CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
75 YEARS OF CANADIAN HYDRO-ELECTRIC ACTIVITY	11
MEETING CANADA'S NEEDS	13
HYDRO-ELECTRIC POWER	15
OUTSTANDING CANADIAN PROJECTS	15
Table 1—Projects in Canada	17
INTERNATIONAL CANADIAN WORK	19
Table 2—International Projects	21
CANADA OFFERS	29
CONSULTING ENGINEERING SERVICES	29
Table 3—List of Engineering Services	31
ELECTRICAL AND MECHANICAL EQUIPMENT AND SERVICES	51
RESEARCH AND DEVELOPMENT	69
CANADIAN DESIGNED AND MANUFACTURED EQUIPMENT	75
List of Canadian Equipment	77
Electrical Equipment	78
Communication Equipment	93
Mechanical Equipment	93
CONSTRUCTION SERVICES	117
INSTALLATION CONTRACTORS	125
Commissioning Services	131
INDEX TO	133
Consultants	135
Cross Index by Products	161
Equipment Suppliers	175
Contractors	273
CANADIAN GOVERNMENT SERVICES	281
Trade Commissioner Service	283
Trade Offices	284
Export Development Corporation	288
INDEX TO TEXT	292

SUMÁRIO

Página

PREFÁCIO 7

75 ANOS DE ATIVIDADES HIDRELÉTRICAS CANADENSES. 11

ATENDENDO ÀS NECESSIDADES DO CANADÁ 13

ENERGIA HIDRELÉTRICA 15

PROJETOS CANADENSES DESTACADOS 15
Tabela 2—Projetos no Canadá 17

OBRAS INTERNACIONAIS CANADENSES 19
Tabela 2—Projetos Internacionais 21

CANADÁ OFERECE 29

SERVIÇOS DE CONSULTORIA EM ENGENHARIA 29
Tabela 3—Lista de Serviços de Engenharia 31

EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS ELÉTRICOS E MECÂNICOS 51

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 69

EQUIPAMENTOS PROJETADOS E FABRICADOS NO CANADÁ 75
Relação dos Equipamentos Disponíveis do Canadá 77
Equipamento Elétrico 78
Equipamento de Comunicação 93
Equipamento Mecânico 93

SERVIÇOS DE CONSTRUÇÂO 117

EMPREITEIROS DE INSTALAÇÂO 125
Serviços de Entrada em Carga 131

ÍNDICES 133
Índice dos Consultores 135
Índice Remissivo dos Produtos 161
Índice dos Fornecedores de Equipamentos 175
Índice dos Empreiteiros Gerais 273

SERVIÇOS GOVERNAMENTAIS CANADENSES 281
Serviço de Delegados Comerciais 283
Delegacias Comerciais 284
Corporaçaõ de Desenvolvimento da Exportacão 288

ÍNDICE GERAL 294

TABLA DE CONTENIDOS

Página

PROLOGO 7

75 AÑOS DE ACTIVIDAD HIDRO-ELECTRICA CANADIENSE. 11

Satisfaciendo las Necesidades Canadienses 13

ENERGIA HIDRO-ELECTRICA 15

PROYECTOS CANADIENSES SOBRESALIENTES 15
Tabla 1—Proyectos en Canadá 17

TRABAJO INTERNACIONAL CANADIENSE 19
Tabla 2—Proyectos Internacionales 21

CANADA OFRECE 29

SERVICIOS DE CONSULTORES EN INGENIERIA 29
Tabla 3—Lista de Servicios de Ingeniería 31

EQUIPO ELECTRICO Y MECANICO Y SERVICIO 51

INVESTIGACIONES Y DESARROLLO 69

EQUIPO DISEÑADO Y MANUFACTURADO EN CANADA .. 75
Lista de Equipo Canadiense 77
Equipo Eléctrico 78
Equipo de Comunicación 93
Equipo Mecánico 93

SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCION 117

CONTRATISTAS PARA INSTALACIONES 125
Servicios comisionados 131

INDICE A 133
Consultores 135
Indice según productos 161
Proveedores de Equipo 175
Contratistas 273

SERVICIOS DEL GOBIERNO CANADIENSE 281
Servicio de Comisarios Comerciales 283
Oficinas de Comercio 284
Corporacion de Desarrollo de Exportacion 288

INDICE AL TEXTO 296

- *Kettle Generating Station, Manitoba Hydro*
- *Usina Elétrica de Kettle, Junta Hidrelétrica de Manitoba*
- *Central eléctrica Kettle, Comisión Hidroeléctrica de Manitoba*

During the years of Canada's economic development, Canadian Engineers, Contractors and Equipment Suppliers have cultivated the many and varied technical skills and capabilities required in the task of harnessing the vast hydro-electric power reserve from Canadian rivers. They now seek opportunities to meet similar challenges presented by the resources of other developing countries around the world.

Hydro-electric power generation became a major world engineering challenge in the early years of the twentieth century at the time when Canada's main engineering achievements were the development of rail and water transportation systems.

The challenge of using water resources began in Canada some two to three centuries earlier with the explorer in his quest for a short water route from Europe to the Orient. The explorer was followed by the voyageur with his Indian guides in the hunt for the storied wealth in furs, timber and minerals. The pioneer farmer, cleric and tradesman followed to Canada to found the permanent settlements in the new land of unlimited opportunities.

Water power needs were initially met by use of the undershot and overshot water wheels of the pioneer grist and sawmills. The main use for rivers and lakes in the days of the pioneer was water transportation, and power was of secondary interest.

The first water-powered mills were built by the French in the Province of Nova Scotia in 1607 on Canada's east coast. Three hundred and sixty years later, in 1967, the Nova Scotia Light and Power Company Limited constructed a replica of the first known grist mill in North America as a project for Centennial year, to commemorate Canada's founding as a nation. This modern undershot water wheel no longer grinds grain and corn but serves as an emblem

Através dos anos de desenvolvimento econômico do Canadá, seus engenheiros, empreiteiros e fabricantes de equipamentos têm-se dedicado a aperfeiçoar a ampla variedade de aptidões e capacidades técnicas exigidas nas operações de aproveitamento do vasto potencial hidrelétrico dos rios canadenses. Agora, procuram oportunidades para auxiliar, em todas as partes do mundo, outros países em vias de desenvolvimento a enfrentarem desafios semelhantes.

Nos primeiros anos deste século, época em que as grandes realizações da engenharia canadense se orientavam para a evolução do transporte ferroviário e hidroviário, a geração de energia hidrelétrica lançava um repto à criatividade da engenharia internacional.

No Canadá, o desafio da utilização dos recursos hidrográficos nascera dois a três séculos antes, quando os navegantes europeus buscavam uma rota mais curta para o Oriente. Seguiu-se depois o explorador com seus guias índios à caça das legendárias riquezas de peles, madeiras e minerais. O lavrador, o clérico e o mercador pioneiros rumaram ao Canadá para fundar os povoados permanentes na nova terra de oportunidades ilimitadas.

As necessidades de energia hidráulica eram primitivamente satisfeitas através do uso de rodas hidráulicas de impulsão superior ou inferior usadas em moinhos de cereais e serrarias pioneiras. Os rios e lagos serviam então principalmente como vias navegáveis e a sua energia era de interesse secundário.

Os primeiros moinhos de água no Canadá foram construídos pelos franceses em 1607, na província de Nova Escócia, ao extremo oriente do Canadá. Trezentos e sessenta anos depois, em 1967, a Nova Scotia Light and Power Company Limited montou uma réplica do primeiro moinho de grãos de que se tem

Durante el desarrollo económico de Canadá, los ingenieros, contratistas y proveedores de equipo canadienses se beneficiaron de las muchas y variadas experiencias y capacidades técnicas necesarias en la tarea de dominar el vasto potencial hidroeléctrico de los ríos de Canadá. Ahora buscan oportunidades para afrontar retos similares presentados por los recursos de países en desarrollo en el mundo.

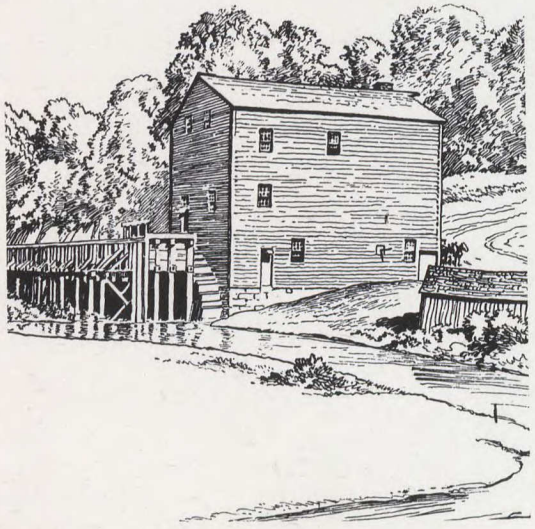
La generación de energía hidroeléctrica se convirtió en un gran reto mundial de ingeniería en los primeros años del siglo veinte, cuando las principales consecuciones de Canadá eran el desarrollo de los sistemas de transporte ferroviario y marítimo.

La utilización de los recursos acuáticos empezó en Canadá hace dos o tres siglos, con el afán del explorador de encontrar una corta ruta marina de Europa al Oriente. Al explorador siguió el viajero que, con sus guías indios, buscaba la riqueza de las pieles, madera y minerales. Seguidamente llegaron los primeros granjeros, sacerdotes y artesanos para fundar colonias permanentes en la nueva tierra.

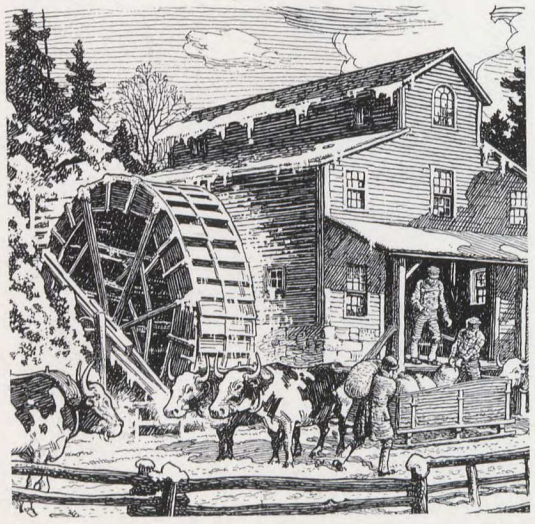
La energía eléctrica se generó inicialmente por las ruedas hidráulicas de impulsión inferior y superior de molinos y aserraderos. El uso principal de ríos y lagos en los tiempos de los pioneros era el transporte acuático, siendo la energía de interés secundario.

Los franceses construyeron los primeros molinos de agua, en 1607, en la provincia de Nueva Escocia, en la costa este de Canadá. Trescientos sesenta años después, en 1967, la Nova Scotia Light and Power Company Limited construyó una réplica del primer molino conocido en América del Norte como proyecto conmemorativo del Centenario de la independencia de Canadá. Esta moderna rueda hidráulica de impulsión inferior ya no muele grano ni maíz, pero sirve de emblema del

- *Voyageurs*
- *Barqueiros canadenses (Voyageurs)*
- *Voyageurs*



- *Old Mill*
- *Moinho antigo*
- *Viejo molino*



- *Old Grist Mill*
- *Moinho antigo*
- *Viejo molino harinero*

of the past, decorating the modern powerhouse with its single Francis turbine which now produces power for the local system.

The initiative of these resourceful early Canadian pioneers and fur traders in combining the power needs of the grist mills and sawmills with improving the water transportation system of canals and locks began the systematic harnessing of substantial hydropower from the mighty rivers.

Canadian engineers, contractors and equipment manufacturers have followed the pioneers in meeting the challenges and have skilfully engaged in the purposeful development of these vast water resources.

notícia na América do Norte, como projeto para as comemorações do Centenário do Canadá como nação soberana. Esta moderna roda hidráulica de carga inferior não mói mais milho e grãos, mas serve de símbolo do passado, decorando a moderna usina elétrica que atualmente gera energia com sua única turbina Francis para o sistema local.

A iniciativa desses engenhosos pioneiros e comerciantes de peles canadenses, de combinar as necessidades de força dos moinhos de cereais e das serrarias com o aperfeiçoamento do sistema de transportes hidroviários através de canais e eclusas deu origem ao aproveitamento sistemático dos substanciais recursos de energia elétrica existentes nos pujantes cursos de água.

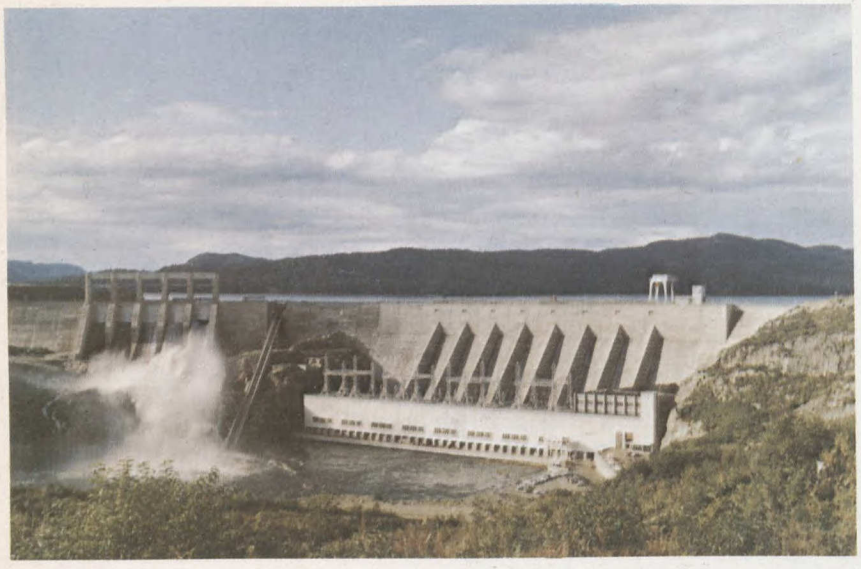
Os engenheiros, empreiteiros e fabricantes de equipamentos canadenses seguem o caminho dos pioneiros na conquista dos desafios e empenham-se com toda a sua capacidade no desenvolvimento objetivo e consciente desses vastos recursos hidráulicos.

pasado, decorando la moderna central con su única turbina "Francis" que ahora produce energía para el sistema local.

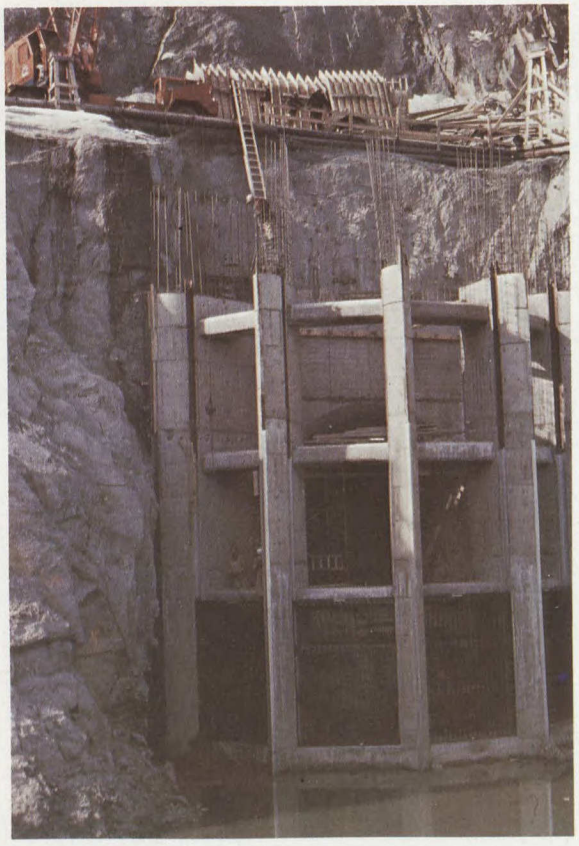
La iniciativa de estos ingeniosos primeros pobladores canadienses y comerciantes de pieles en combinar las necesidades de energía de los molinos y aserraderos con el mejoramiento del sistema de transporte acuático de canales y esclusas dio comienzo a la conquista sistemática del gran potencial hidroeléctrico de Canadá.

Los ingenieros, contratistas y fabricantes de equipo canadienses han seguido el ejemplo de los pioneros al enfrentarse con estos enormes recursos para desarrollar su potencial.

- *Ontario Power Company—Generating Station, Niagara Falls, Canada*
- *Companhia Hidrelétrica de Ontario—Usina Elétrica, Cataratas do Niagara, Canadá*
- *Comisión Hidroeléctrica de Ontario, Central Niagara Falls, Canadá*



- *Duncan Dam Intake*
- *Tomada da barragem Duncan*
- *Toma de la presa Duncan*



- *Manic 2, Hydro-Quebec*
- *Manic 2, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Manic 2, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

75 YEARS OF CANADIAN HYDRO-ELECTRIC ACTIVITY

The latter part of the nineteenth century was marked by spirited worldwide research in electric power development, which culminated in the invention and application of commercially economic alternating current generating equipment and transmission systems.

The hydro-electric generating age emerged at Niagara Falls in the summer of 1895 with the commissioning of the world's first large water turbine-driven 3,750-kilowatt generators at the Adam Street power station of the Niagara Power Company, New York. The world's first 11,000-volt two-phase alternating current transmission line was placed in service at that time. These developments far surpassed the capacities of any generating and transmission equipment in the world, and proved to be the forerunner of the modern complex power systems. The first major power development in Canada followed in 1904 with the Canadian Niagara Power Company's five 7,500-kilowatt generating units at Niagara Falls, Ontario.

The significance of power utility systems was foreseen by the companies responsible for such development, and they encouraged the initiative, inventiveness and inspiration of the early designers and manufacturers of hydro-electric power plant.

Canada has stayed in the forefront of the hydro-electric engineering since then and, today, is a world leader in the design and construction of power stations, turbines, generators and auxiliary equipment.

75 ANOS DE ATIVIDADES HIDRELÉTRICAS CANADENSES

A segunda metade do século passado foi marcada pelo empenho dedicado no mundo inteiro às pesquisas relativas ao desenvolvimento da energia elétrica, que se coroou pela invenção e aplicação de equipamentos geradores e sistemas de transmissão de corrente alternada econômicamente viáveis.

A era da geração de energia hidrelétrica teve o seu marco inicial no verão de 1895 em Niagara Falls, com a entrada em regime dos primeiros grandes geradores de 3.750 quilovátios, acionados por turbinas, na Usina da Rua Adam da Niagara Power Company, Nova Iorque. Nessa época foi colocada em serviço a primeira linha de transmissão do mundo de corrente alternada bifásica e tensão de 11.000 volts. Estas conquistas ultrapassaram em muito as capacidades de todos os equipamentos de geração e transmissão do mundo e revelaram-se as precursoras dos complexos sistemas energéticos modernos. O primeiro grande desenvolvimento importante no setor energético no Canadá seguiu-se em 1904, com as cinco unidades geradoras de 7.500 quilovátios cada da Canadian Niagara Power Company, em Niagara Falls, Ontário.

A significância dos sistemas de utilidade pública foi prevista pelas companhias responsáveis por essas conquistas, e estimularam a iniciativa, a inventividade e a inspiração dos pioneiros no projeto e fabricação de equipamentos hidrelétricos.

Data daquela época a posição destacada do Canadá na engenharia hidrelétrica e êste país é hoje líder mundial no planejamento e construção de usinas, turbinas, geradores e equipamentos auxiliares.

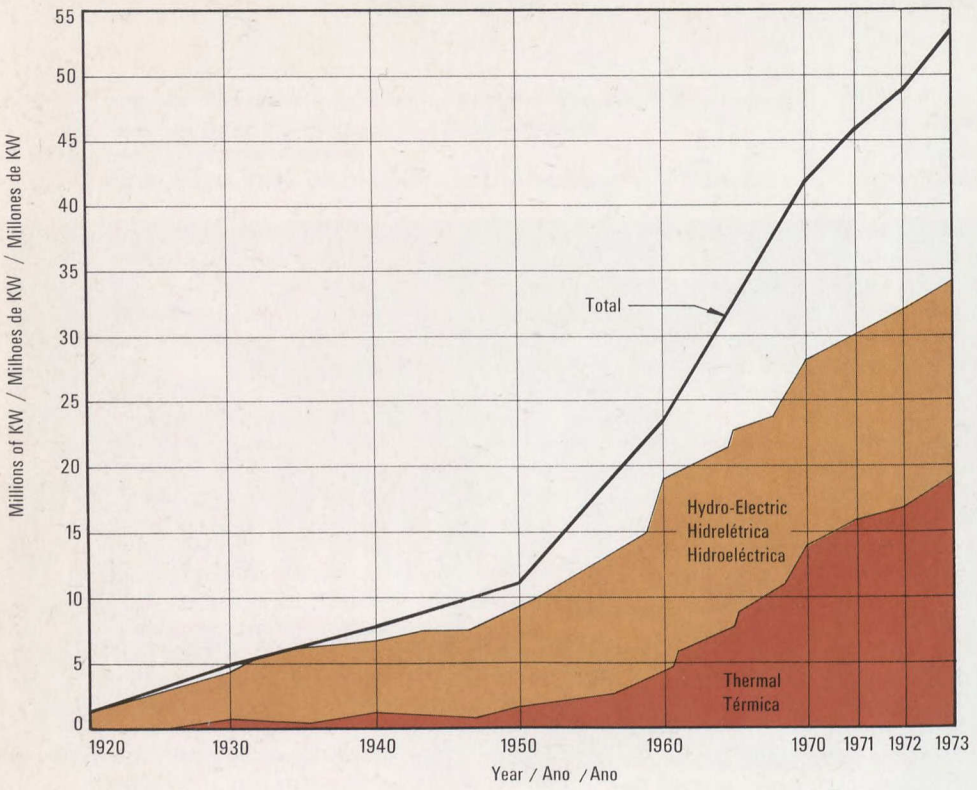
75 AÑOS DE ACTIVIDADES HIDRO ELÉCTRICAS EN CANADA

La última parte del siglo diecinueve es distinguió por la investigación mundial en el desarrollo de la energía eléctrica que culminó en la invención y aplicación de equipo generador de corriente alterna y sistemas de transmisión comerciales y económicos.

La época de generación hidroeléctrica surgió en el verano de 1895, al entrar en servicio los primeros generadores de turbinas de 3.750 kilovatios instalados en la central de las Cataratas del Niágara por la Niagara Power Company de Nueva York. La primera línea de transmisión en el mundo de dos fases de corriente alterna de 11.000 voltios fue instalada en la misma época. Estos desarrollos sobrepasaron grandemente la capacidad de cualquier equipo generador y de transmisión en el mundo, y probaron ser los precursores de los complejos modernos de sistemas de energía. El primer proyecto eléctrico de gran importancia en Canadá sucedió en 1904, con la instalación de las 5 unidades generadoras de 7.500 kilovatios de la Canadian Niagara Power Company en las Cataratas del Niágara, Ontario.

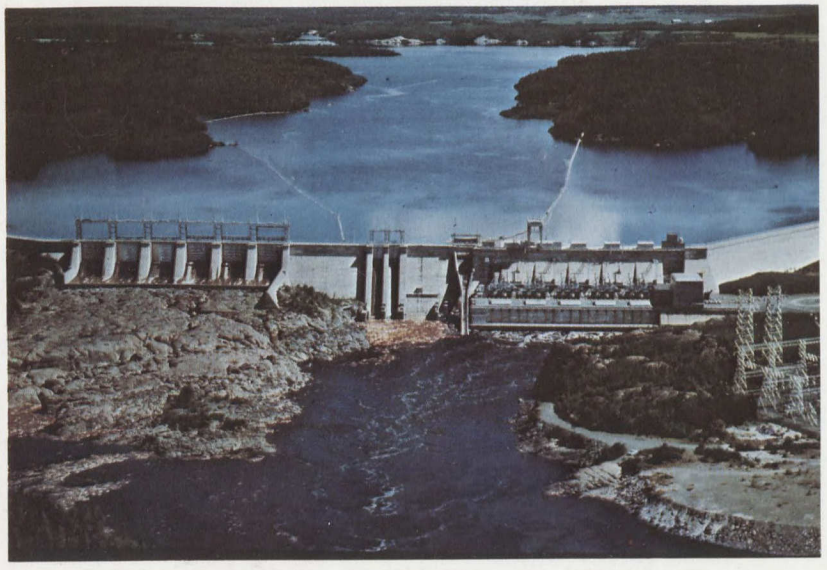
Canadá ha permanecido a la cabeza de la ingeniería hidroeléctrica y es hoy día un líder mundial en el diseño y construcción de centrales, turbinas, generadores y equipo auxiliar.

Canadian Power Production Capacity / Capacidade Canadiana de Produçao Eletrica / Capacidad Canadiense de Produccion Eléctrica



Losses and Unaccounted for	9%
Perdas	9%
Pérdidas	9%
Commercial	15%
Comercial	15%
Comercial	15%
Pulp and Paper Industry	16%
Industria do papel	16%
Industria papelera y de pasta de papel	16%
Mineral Industry	20%
Industria de mineraçao	20%
Industria minera	20%
Other Industries	19%
Outras industrias	19%
Otras industrias	19%
Residential and Farm	21%
Residencial e agricola	21%
Residencial y agricola	21%

- *LaGabelle, Hydro-Quebec*
- *Esquerda LaGabelle, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *LaGabelle, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*



- *Chute à la Savanne, Alcan*
- *Direita Chute à la Savanne, Alcan*
- *Chute à la Savanne de la Alcan*

Canadian engineers have devised methods which allow work to proceed on most major hydro-electric construction projects, 12 months a year, under the most severe climatic conditions. Temperatures in Canada may range from plus 35 degrees C in the summer to minus 48 degrees C in the winter.

Canadian equipment manufacturers, engineers and contractors have developed special vehicles, housing and construction techniques to meet the severest of these extreme conditions.

MEETING CANADA'S NEEDS

The demand for electrical energy in Canada has increased at an average growth rate of approximately 6 per cent per year since the early 1900's. To meet this demand, there has been heavy reliance on hydro-electric generation which alone accounts for an output capability of 34 million kilowatts. Fossil-fuelled thermal and nuclear power plants, with a small additional contribution from gas turbine stations, add approximately an additional output capability of 20 million kilowatts to Canadian power systems.

Power generation in Canada is efficient and highly reliable. The engineers, contractors and manufacturers have met the challenge of rapid growth and demand for the best possible cost-benefit relationship. Power installations have been carefully optimized. Not only has the most advanced "state of the art" in hydro-electric design been employed but also, through research and technological development, many advances have been made.

Remote supervisory control and automatic operation have been brought to a fine art. Generating units, transformers and other equipment with very large capacities have been developed to give maximum overall economy and high efficiency. The distances to remote Canadian hydro-electric stations have induced particular concentration on extra high-voltage transmission for conveying large blocks of energy over distances of 400 to 600 miles (600 to 900 kilometers) and more.

Engenheiros canadenses idearam métodos que possibilitam o prosseguimento ininterrupto das obras na maioria dos grandes projetos de construção hidrelétrica, doze meses por ano, nas mais severas condições climáticas. As temperaturas no Canadá abrangem uma faixa de +35°C no verão a —48°C no inverno.

Fabricantes de equipamentos, engenheiros e empreiteiros canadenses desenvolveram veículos, alojamentos e técnicas de construção especiais para arrostar com as mais severas dessas condições extremas.

ATENDENDO ÀS NECESSIDADES DO CANADÁ

Desde o início do século, a demanda de energia elétrica vem crescendo no Canadá a um ritmo aproximado de 6 por cento ao ano. Para atender a essa procura, recorreu-se substancialmente à produção de energia hidrelétrica, que, sòzinha, já representa uma capacidade instalada de 34 milhões de quilovátios. Usinas nucleares e termais de combustíveis fósseis, com pequena ajuda das estações de turbinas a gás, acrescentam uma capacidade geradora de cêrca de 20 milhões de quilovátios aos sistemas de energia canadenses.

A produção de energia elétrica no Canadá é altamente eficiente e confiável. Engenheiros, empreiteiros e fabricantes souberam enfrentar à altura o desafio do rápido crescimento da demanda juntamente com a exigência do melhor índice custo/lucro possível. As instalações energéticas foram meticulosamente optimizadas. Não só se fez uso do mais avançado "estado da técnica", como também se efetuaram muitas conquistas através da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.

A operação automática e o controle supervisor remoto foram elevados à categoria de apuradíssima arte. Foram aperfeiçoadas unidades geradoras, transformadores e equipamentos de gigantescas capacidades para propiciar o máximo de economia global e rematada eficiência. As distâncias que separam as remotas estações hidrelétricas canadenses induziram concentração particular na transmissão de grandes massas de energia em extra alta tensão a distâncias de 600 a 900 quilômetros e mais.

Los ingenieros canadienses han inventado métodos que permiten el trabajo ininterrumpido en la mayoría de los proyectos de construcción de energía hidroeléctrica aún bajo las condiciones climáticas más severas. Las temperaturas en Canadá fluctúan entre 35°C, en verano, y 48° C bajo cero, en invierno.

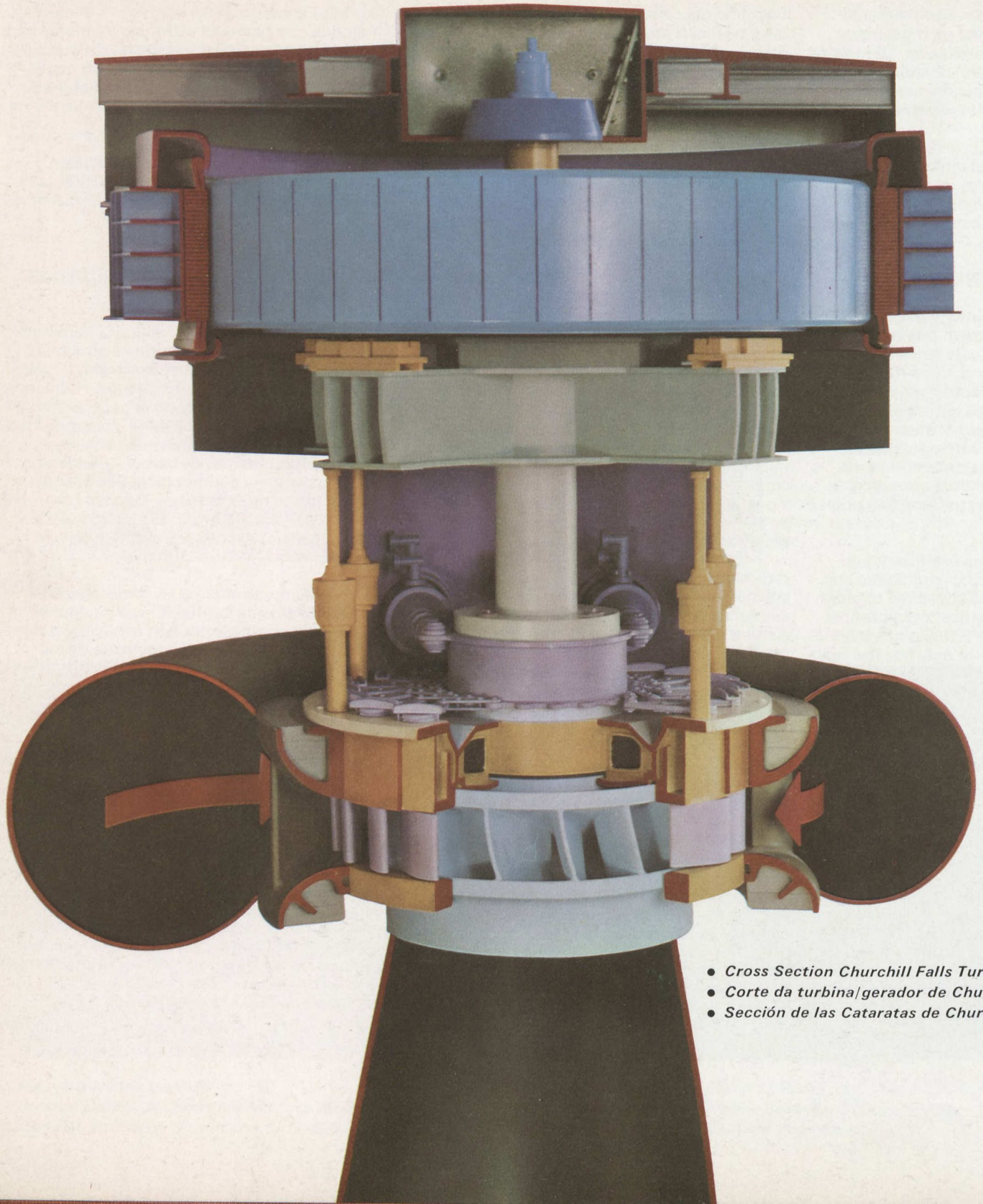
Se han desarrollado vehículos especiales, alojamientos y técnicas de construcción para superar las condiciones extremas más severas.

SATISFACIENDO LAS NECESIDADES DE CANADA

Desde principios del siglo veinte, la demanda de energía eléctrica en Canadá ha aumentado a un promedio de crecimiento de aproximadamente 6% por año. Para afrontar esta demanda ha confiado ampliamente en la generación de energía hidroeléctrica que tiene una capacidad de producción de 34 millones de kilovatios. Las centrales térmicas de carbón y nucleares, con una pequeña contribución adicional de estaciones de turbina de gas, brindan una producción adicional aproximada de 20 millones de kilovatios a los sistemas eléctricos de Canadá.

La generación de energía en Canadá es eficiente y altamente confiable. Los ingenieros, contratistas y fabricantes han aceptado el reto del crecimiento rápido y la demanda de las mejores relaciones posibles entre costo y beneficio. Las instalaciones eléctricas se han mejorado al máximo. No solamente se ha empleado el más avanzado "estado del arte" en diseño hidroeléctrico, sino también se han logrado muchos avances a través de investigación y desarrollo técnico.

El control remoto supervisor y la operación automática se han convertido en un arte. Se han desarrollado unidades de generación, transformadores y otros tipos de equipo de gran capacidad para conseguir la máxima economía general y alta eficiencia. La distancia a las estaciones remotas de energía hidroeléctrica canadienses han inducido a la concentración particular en la transmisión de extra alto voltaje para llevar grandes cantidades de energía a distancias de 600 a 900 kilómetros ó más.



- *Cross Section Churchill Falls Turbine/Generator*
- *Corte da turbina/gerador de Churchill Falls*
- *Sección de las Cataratas de Churchill, turbina y generador*

The Canadian electrical manufacturers' developments in advanced high-voltage transmission line technology and hardware have resulted in the economical introduction of extra high voltage 500 and 735 kilovolts alternating current and ±450 kilovolts direct current transmission lines from the high-capacity remote sites in the provinces of Quebec, Ontario, Manitoba, British Columbia and Newfoundland.

HYDRO-ELECTRIC POWER

OUTSTANDING CANADIAN PROJECTS

Two significant examples of the teamwork of Canadian consulting engineers, contractors and equipment suppliers in the design and construction of new plant additions to major power systems have attracted worldwide attention. These are the 5,225-megawatt Churchill Falls underground hydro-electric generating station in Newfoundland and the very large Portage Mountain earth-filled W. A. C. Bennett Dam with its 2,270-megawatt underground installation in British Columbia.

Os avanços dos fabricantes canadenses de material elétrico na tecnologia das linhas de transmissão de alta tensão resultaram na introdução econômica de linhas de transmissão de corrente alternada para extra alta tensão (500 e 735 quilovolts) e de linhas de transmissão de corrende contínua para ±450 quilovolts destinadas a trazer a energia das remotas instalações de alta capacidade nas províncias de Quebec, Ontário, Manitoba, Colúmbia Britânica e Terra Nova.

ENERGIA HIDRELÉTRICA

PROJETOS CANADENSES DESTACADOS

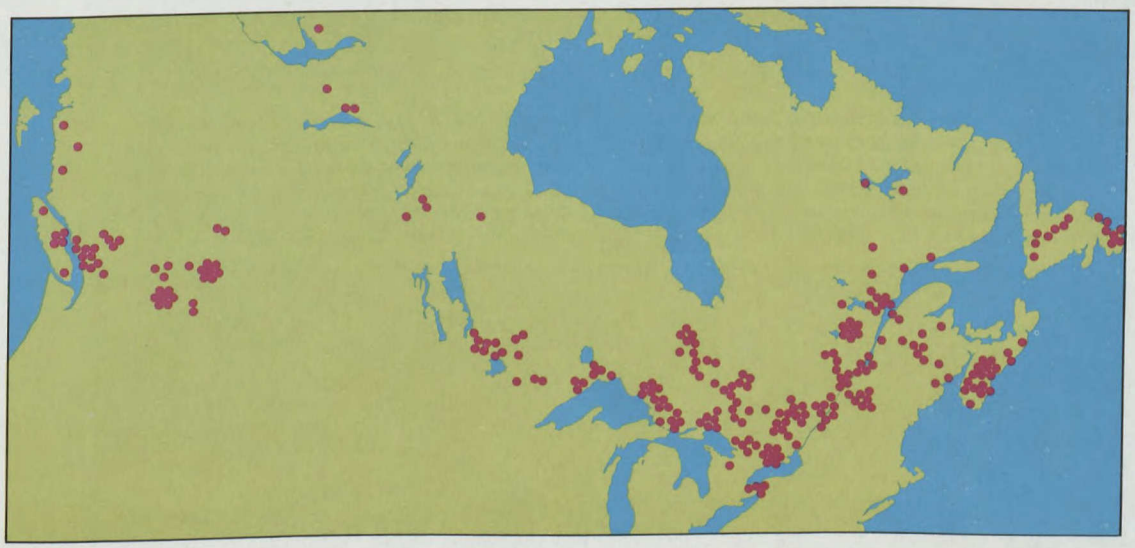
Dois exemplos significativos do trabalho de equipe dos engenheiros consultores, empreiteiros e fabricantes de equipamentos canadenses no projeto e construção de novas adições a grandes sistemas de força vêm atraindo a atenção internacional. Trata-se da usina hidrelétrica subterrânea de Churchill Falls, com capacidade de 5.225 megavátios, na Terra Nova, e a grande Barragem W.A.C. Bennett, na Montanha de Portage, com sua instalação subterrânea de 2.270 megavátios, na Colúmbia Britânica.

Los desarrollos en la tecnología y herrajes de transmisión de alta tensión han resultado en la introducción económica de extra alto voltaje 500 y 735 kilovoltios de corriente alterna y ±450 kilovoltios de transmisión de corriente continua desde lugares remotos de alta capacidad productora en Quebec, Ontario, Manitoba, Colombia Británica y Terranova.

ENERGIA HIDROELECTRICA

PROYECTOS SOBRESALIENTES CANADIENSES

Dos ejemplos significativos de trabajo de equipo de los ingenieros consultores, contratistas y proveedores de equipo canadienses en el diseño y construcción de nuevas expansiones de centrales eléctricas importantes han atraído la atención mundial. Estos son las Cataratas Churchill, Labrador, Terranova, de 5.225 megavatios, con su estación generadora hidroeléctrica bajo tierra y la enorme presa de tierra W. A. C. Bennett en Portage Mountain (montaña Portage), Colombia Británica, con su instalación bajo tierra de 2.270 megavatios.



- ***Canadian Hydro-Electric Generating Stations***
- ***Usinas Hidreletricas Canadenses***
- ***Centrales Hidroeléctricas Canadienses***

Plant Usina Planta	Province Provincia Provincia	Number of Generating Units Número de Unidades Geradoras Número de Unidades Generadoras	Type of Unit Tipo de Unidade Tipo de Unidad	Total Output (mW) Potência Total (mW) Potencia Total de Salida (mW)	Rated Head (m) Altura (metros) Altura de Caída Normal (mts)
Portage Mountain	British Columbia	10	F	2,270	151.0
Montanha Portage	Colúmbia Britânica	10	F	2.270	151,0
Portage Mountain	Colombia Británica	10	F	2.270	151,0
Kettle Rapids Generating Station	Manitoba	12	P	1,250	30.0
Estação Geradora de Kettle Rapids	Manitoba	12	H	1.250	30,0
Estación Generadora de Kettle Rapids	Manitoba	12	P	1.250	30,0
Shipshaw	Quebec	12	F	900	63.5
Shipshaw	Quebec	12	F	900	63,5
Shipshaw	Quebec	12	F	900	63,5
Manicouagan 5 Generating Station	Quebec	8	F	1,352	150.0
Estação Geradora Manicouagan 5	Quebec	8	F	1.352	150,0
Estación Generadora de Manicouagan 5	Quebec	8	F	1.352	150,0
Outardes 3 Generating Station	Quebec	4	F	736	150.0
Estação Geradora Outardes 3	Quebec	4	F	736	150,0
Estación Generadora de Outardes 3	Quebec	4	F	736	150,0
Churchill Falls	Newfoundland	11	F	5,225	313.0
Churchill Falls	Terra-Nova	11	F	5.225	313,0
Churchill Falls	Terranova	11	F	5.225	313,0
Mica Creek	British Columbia	8	F	2,500	245.0
Mica Creek	Colúmbia Britânica	8	F	2.500	245,0
Mica Creek	Colombia Británica	8	F	2.500	245,0

Not every Canadian power system can accommodate blocks of generating capacities of these sizes and installations are appropriately matched to local need. The variety of stations is demonstrated by the wide range of outputs and heads in the following list.

Nem todos os sistemas canadenses de energia podem comportar blocos de capacidades geradoras destas magnitudes e as instalações são, adaptadas de acôrdo com a necessidade local. A variedade de estações é demonstrada pela ampla gama de potências e alturas na lista seguinte.

No todos los sistemas canadienses de energía eléctrica pueden recibir motores generadores de esta capacidad, ofreciéndose instalaciones según las necesidades. La lista que sigue muestra la variedad de estaciones y la amplia gama de potencias de salida y alturas de caída.

Lequille	Nova Scotia	1	F	11.2	119
Lequille	Nova Escócia	1	F	11,2	119
Lequille	Nueva Escocia	1	F	11,2	119
New Chelsea	Newfoundland	1	F	4.0	84
New Chelsea	Terra-Nova	1	F	4,0	84
New Chelsea	Terranova	1	F	4,0	84
Menihek	Newfoundland	1	K	10.2	12
Menihek	Terra-Nova	1	K	10,2	12
Menihek	Terranova	1	K	10,2	12
Beechwood	New Brunswick	3	K	112.5	17.5
Beechwood	Nova Brunswick	3	K	112,5	17,5
Beechwood	Nueva Brunswick	3	K	112,5	17,5
Squaw Rapids	Saskatchewan	8	F	279.9	32
Squaw Rapids	Saskatchewan	8	F	279,9	32
Squaw Rapids	Saskatchewan	8	F	279,9	32

F — Francis—Turbines
P — Propeller—Turbines
K — Kaplan—Turbines

F — Turbina Francis
H — Turbina de Hélice
K — Turbina Kaplan

F — Turbinas—Francis
P — Turbinas—de Hélice
K — Turbinas—Kaplan

Projects in Canada

There are a large number of Canadian hydro-electric power plants with installed capacities of over 1,000,000 horsepower dating from the early 1940's when Shipshaw development (1,200,000 horsepower) was built to supply an aluminum smelting bulk load.

See table on opposite page

The hydro-electric power stations listed represent only a small cross section of the many large and small hydro-electric generating stations completed and commissioned by Canadian equipment suppliers and engineers.

Churchill Falls Development, Newfoundland

The massive underground power development in Newfoundland gets its name from the falls on the Churchill River. The river originally known as the Hamilton was renamed in memory of Britain's famous leader Sir Winston Churchill, who took a particular interest in its power resources. Like its namesake, the Churchill Falls Power Development has earned its prominence through achievement. The first two of eleven units, each developing 475 megawatts under a 1,025-foot head (313 meters), were placed in service on schedule in late 1971, 6 months in advance of the "on-power" date determined by the contract agreement.

Projetos no Canadá

Há grande número de usinas hidrelétricas no Canadá com potência instalada superior a 1.000.000 H.P., que datam do início dos anos 40, quando o desenvolvimento Shipshaw (1.200.000 H.P.) foi construído para fornecer uma carga bruta para fundição de alumínio.

Ver tabela na página oposta

As usinas hidrelétricas relacionadas representam apenas uma pequena amostra do grande número de grandes e pequenas usinas hidrelétricas concluídas e colocadas em funcionamento pelos fabricantes de equipamentos e engenheiros canadenses.

Desenvolvimento de Churchill Falls, Terra Nova

Êste gigantesto projeto subterrâneo de energia na Terra Nova deriva seu nome das quedas no Rio Churchill, originalmente denominado Rio Hamilton, que foi rebatizado em memória do famoso líder inglês Sir Winston Churchill, que se interessou particularmente no seu potencial energético. Como seu homônimo, o Projeto de Desenvolvimento Energético das Quedas de Churchill conquistou sua prominência com suas realizações. As primeiras duas de onze unidades, cada qual desenvolvendo 475 megavátios sob uma altura de 313 metros, foram colocadas em serviço conforme planejado, em fins de 1971, com 6 meses de adiantamento sobre o prazo de entrada em carga determinado pelo contrato de empreitada.

Proyectos en Canadá

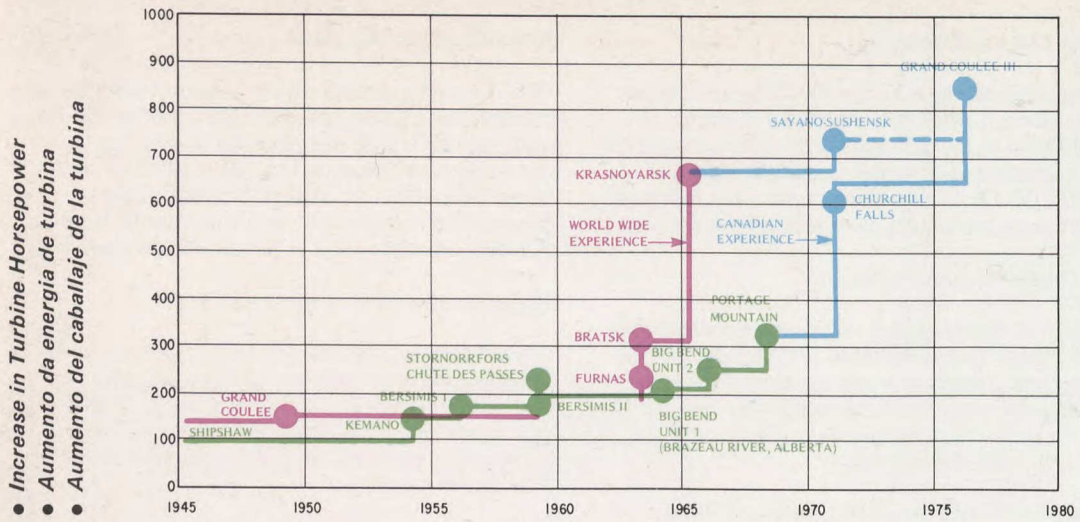
Hay un gran número de plantas hidroeléctricas canadienses con capacidad de producción de más de 1.000.000 caballos de fuerza que datan de principios de los '40 cuando el proyecto Shipshaw (1.200.000 caballos de fuerza) fue construído para suministrar electricidad en masa para la fundición de aluminio.

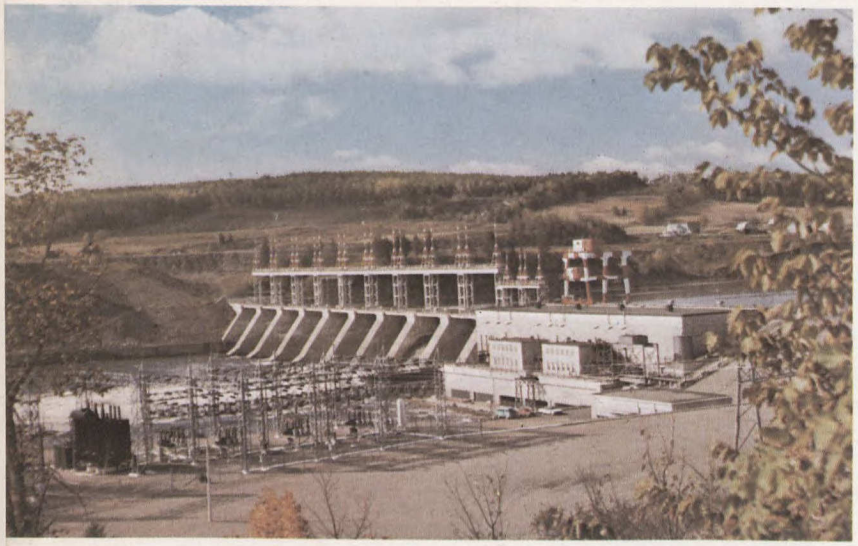
Ver el cuadro de la página opuesta

Las estaciones de energía hidroeléctrica en la lista representan solamente una pequeña sección de las numerosas estaciones hidroeléctricas, grandes y pequeñas, terminadas y puestas en servicio por proveedores e ingenieros canadienses.

El Proyecto de las Cataratas Churchill, Terranova

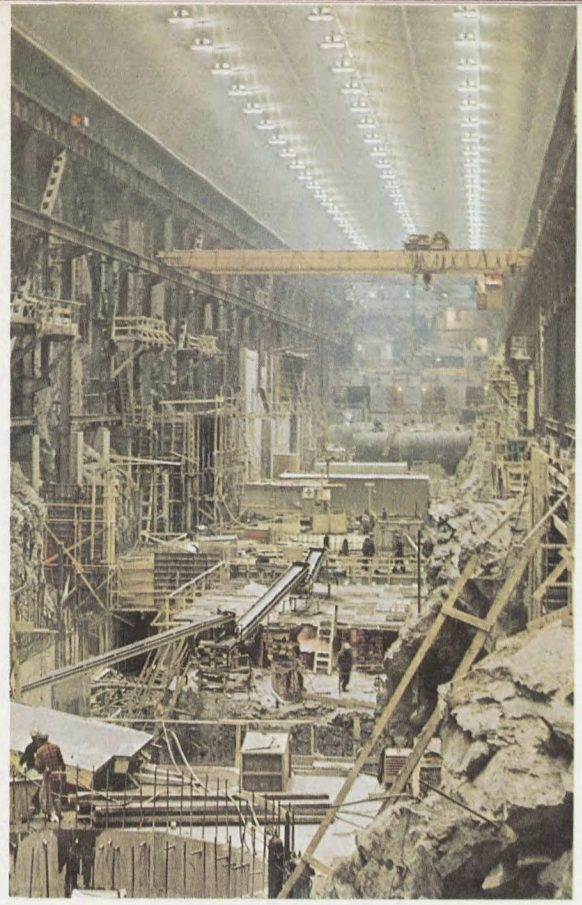
El enorme proyecto subterráneo de energía en Labrador, Terranova, recibe su nombre de las cataratas en el río Churchill. El río, originalmente conocido como Hamilton, fue bautizado de nuevo en memoria del famoso líder inglés, Sir Winston Churchill, que tomó un interés especial en su potencial hidráulico. El Proyecto Churchill Falls ha ganado prominencia por sus consecuciones. A fines de 1971, seis meses antes de lo programado en el contrato, estaban funcionando las dos primeras de las 11 unidades de 475 megavatios de capacidad y 313 metros de caída.





- *Beechwood, New Brunswick, Electric Power Commission*
- *Beechwood, Junta Hidrelétrica da Nova Brunswick*
- *Beechwood, Comisión de Energía Eléctrica de Nueva Brunswick*

- *Carillon, Hydro-Quebec*
- *Carillon, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Carillón, Comisión Hidroélectrica de Quebec*



- *Churchill Falls (Labrador) Corporation Limited*
- *Barragem da Churchill Falls (Labrador) Corporation Limited*
- *Presa de la Churchill Falls (Labrador) Corporation Limited*

At the time of their commissioning, the Churchill Falls generating units had the highest capacity of any hydro-electric machines operating in the western world. The associated 735-kilovolt, extra high-voltage transmission system, which carries Churchill Falls power some 700 miles (1100 kilometers) to Montreal, Quebec, is the longest of this class in existence.

The label "Designed and Built in Canada" can proudly be attached to engineering design of the power plant, transmission system and to the manufacture of essentially all major equipment.

International Canadian Work

Canadian engineers, equipment suppliers and contractors have, since the early 1900's, maintained an active interest in hydro-electric power development around the world.

Power is, or will be, generated in many of the following countries by hydro-electric power plants engineered and/or equipped by Canadian firms. The list is impressive and includes:
Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, Chile, Peru, Jamaica, New Zealand, Nigeria, Belgium, Guatemala, Ghana, Greece, Turkey, India, Pakistan, Panama, Ceylon, Laos, Malaysia, Thailand, United States, Russia, Argentina and Uruguay.

Na época em que iniciaram seu funcionamento definitivo, as unidades geradoras de Churchill Falls tinham a maior potência de quaisquer máquinas hidrelétricas em operação no mundo ocidental. O sistema de transmissão associado de extra alta tensão, 735 quilovolts, que conduz a energia de Churchill Falls mais de 1.100 quilômetros até Montreal, Quebec, é o mais longo da sua classe em existência.

A etiqueta "Projetado e Construído no Canadá" pode ser, com muito orgulho, afixada no projeto de engenharia da usina, no sistema de transmissão e na fabricação de essencialmente todos os equipamentos principais.

Obras Internacionais Canadenses

Desde o princípio do século, fornecedores de equipamentos, empreiteiros e engenheiros canadenses têm mantido um interesse ativo no desenvolvimento da energia hidrelétrica no mundo inteiro.

Esta energia está sendo, ou virá a ser, gerada em muitos dos seguintes países por usinas hidrelétricas projetadas ou equipadas por empresas canadenses. A lista é impressionante e inclui:
Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Chile, Peru, Jamaica, Nova Zelândia, Nigéria, Bélgica, Guatemala, Ghana, Grécia, Turquia, Índia, Paquistão, Panamá, Ceilão, Laos, Malásia, Tailândia, Estados Unidos, Rússia, Argentina e Uruguai.

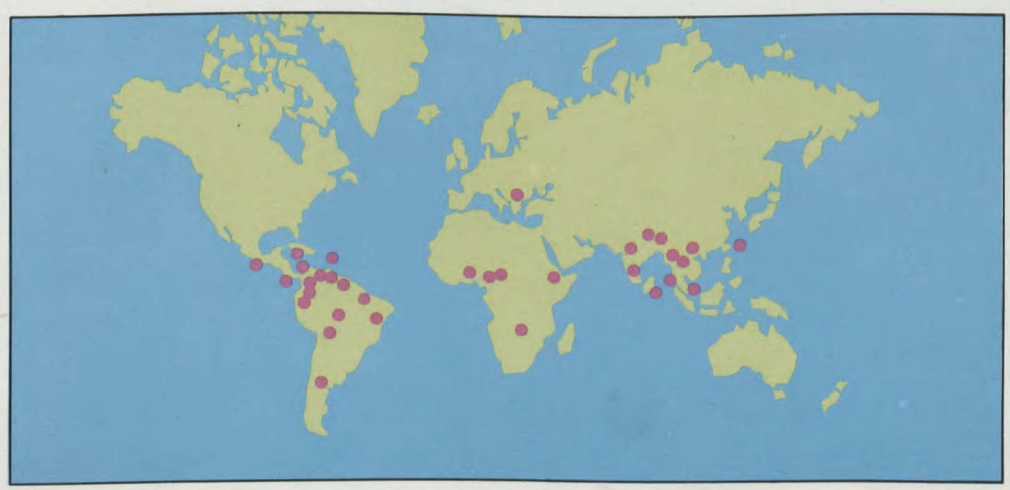
En el momento de su puesta en operación, las unidades generadoras de Churchill Falls tenían la mayor capacidad de producción eléctrica del mundo occidental. Su sistema asociado de transmisión de extra alto voltaje de 735 kilovatios de las Cataratas Churchill a Montreal, Quebec, unos 960 kilómetros, es el más largo de su clase.

El diseño de ingeniería de la central eléctrica, sistema de transmisión y fabricación de todos los elementos esenciales de los equipos principales pueden llevar con orgullo la etiqueta "Proyectado y construido en Canadá"

Trabajo Internacional Canadiense

Los ingenieros, proveedores de equipo y contratistas canadienses han mantenido, desde principios de 1900, un interés activo en proyectos hidroeléctricos de todo el mundo.

En muchos de los países que se enumeran a continuación se genera electricidad en centrales hidroeléctricas de diseño canadiense o equipadas por empresas canadienses. La lista es impresionante e incluye:
Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Chile, Perú, Jamaica, Nueva Zelanda, Nigeria, Bélgica, Guatemala, Ghana, Grecia, Turquía, India, Pakistán, Panamá, Ceilán, Laos, Malaya, Tailandia, Estados Unidos de América, Rusia, Argentina y Uruguay.



- ***Current Canadian International Work***
- ***Obras internacionais canadenses atuais***
- ***Trabajos internacionales canadienses actuales***

Plant Usina Planta	Location País País	No. of Generating Units Número de Unidades Geradoras Número de Unidades Generadoras	Type of Unit Tipo de Unidade Tipo de Unidad	Total Generating Capacity (mW) Potência Geradora Total (mW) Capacidad Generadora Total (mW)	Rated Head (m) Altura (metros) Altura de Caída Normal (mts)
Alto Anchicaya	Colombia	3	F	375	395.0
Alto Anchicaya	Colombia	3	F	375	395,0
Alto Anchicaya	Colombia	3	F	375	395,0
Coo Trois Ponts	Belgium	3	*	435	280.0
Coo Trois Ponts	Bélgica	3	*	435	280,0
Coo Trois Ponts	Bélgica	3	*	435	280,0
Nilo Pecanha	Brazil	3	F	198	300.0
Nilo Pecanha	Brasil	3	F	198	300,0
Nilo Pecanha	Brasil	3	F	198	300,0
Warsak	Pakistan	4	F	164	44.0
Warsak	Paquistão	4	F	164	44,0
Warsak	Paquistán	4	F	164	44,0
Kundah	India	3	†	270	715.0
Kundah	Índia	3	†	270	715,0
Kundah	India	3	†	270	715,0
Grand Coulee	U.S.A.	3	F	1,830	87.0
Grand Coulee	E.U.A.	3	F	1.830	87,0
Grand Coulee	EE.UU.	3	F	1.830	87,0
Rocky Reach	U.S.A.	4	P	540	24.0
Rocky Reach	E.U.A.	4	H	540	24,0
Rocky Reach	EE.UU.	4	P	540	24,0
Nariad	U.S.S.R.	2	F	68	32.5
Nariad	U.R.S.S.	2	F	68	32,5
Nariad	U.R.S.S.	2	F	68	32,5
Benmore	New Zealand	6	F	560	92.0
Benmore	Nova Zelandia	6	F	560	92,0
Benmore	Nueva Zelanda	6	F	560	92,0
Maskeliya Oya	Ceylon	2	F	90	530.0
Maskeliya Oya	Ceilão	2	F	90	530,0
Maskeliya Oya	Sri Lanka	2	F	90	530,0
Idikki	India	6	†	800	365.0
Idikki	Índia	6	†	800	365,0
Idikki	India	6	†	800	365,0
Temengor	Malaysia	3	F	260	120.0
Temengor	Malásia	3	F	260	120,0
Temengor	Malasia	3	F	260	120,0

* — Reversible Pump Turbines
† — Impulse (Pelton type) Turbines
F — Francis Turbines
P — Propeller Turbines
K — Kaplan Turbines

* — Turbinas de Recalque Reversíveis
† — Turbinas de Impulsão (Tipo Pelton)
F — Turbinas Francis
H — Turbinas de Hélice
K — Turbinas Kaplan

* — Turbina-bomba reversible
† — Turbina de Impulsión (tipo Pelton)
F — Turbinas Francis
P — Turbinas Propeller
K — Turbinas Kaplan

The engineering task has, in many cases, included system feasibility and economic studies, job management, aerial and geological surveys, construction, construction management, commissioning and staff training. The equipment supply has included turbines, generators, transformers, switchgear penstocks, gates, cranes, etc.

International Projects

Table 2 lists a few of the noteworthy power developments in the countries in which Canadian firms have participated.

See table on opposite page

Many of these developments presented exceptional and difficult problems related to construction, transportation and climatic conditions.

High-Head Power Development in Bolivia

Canadian consulting engineers carried out the design and construction supervision of seven high-head plants on the Zongo River which supply La Paz, and four on the Miguilla, supplying Oruro and the adjoining tin mines. The storage works and many of the structures are located in rugged mountains at the foot of towering glaciers, at elevations exceeding 4,500 meters above sea level. In carrying out this project, canals were carved out of mountain sides at elevations up to 5,000 meters above sea level, using materials and equipment transported to the site by mules, llamas and on the backs of men.

Alto Anchicaya Project Anchicaya River—Colombia

The Alto Anchicaya Project, scheduled for completion in 1973, will add 340 megawatts to the power system of Colombia. The plant has been designed and construction is being supervised by Canadian consulting engineers under the direction of the client "Corporacion Autonoma Regional del Cauca" (CVC) Colombia.

O trabalho de engenharia em muitos casos incluiu estudos econômicos e de viabilidade do sistema, administração do serviço, levantamentos aerotopográficos e geológicos, construção, administração da construção, colocação em serviço efetivo e treinamento do pessoal. Os equipamentos fornecidos incluem turbinas, geradores, transformadores, chaveamento, condutos forçados, comportas, guindastes, etc.

Projetos Internacionals

A Tabela 2 apresenta alguns dos notáveis projetos de desenvolvimento hidrelétrico nos países que contaram com a participação de firmas canadenses.

Ver tabela na página oposta

Muitos desses projetos apresentaram problemas excepcionais e difíceis relativos à construção, ao transporte e às condições climáticas.

Desenvolvimento Energético de Grande Desnível na Bolívia

Engenheiros consultores canadenses efetuaram o projeto e a supervisão da construção de sete usinas de alto desnível no Rio Zongo, que abastecem La Paz, e de quatro no Miguilla, para fornecer energia a Oruro e às minas de estanho vizinhas. As obras de represamento e muitas das estruturas acham-se localizadas em montanhas acidentadas ao sopé de alcantiladas geleiras, em altitudes superiores a 4.500 metros acima do mar. Para executar este projeto, rasgaram-se canais nas encostas a altitudes de até 5.000 metros acima do mar, usando-se materiais e equipamentos levados ao local por mulas, lamas e nos ombros de carregadores.

Projeto do Alto Anchicaya Rio Anchicaya—Colômbia

O Projeto do Alto Anchicaya, programado para concluir em 1973, acrescentará 340 megavátios ao sistema de energia da Colômbia. A usina foi projetada e sua construção está sendo supervisionada por engenheiros consultores canadenses sob a direção do cliente, a "Corporación Autónoma Regional del Cauca" (CVC), Colômbia.

El trabajo de ingeniería ha incluído, en muchos casos, estudios de posibilidad del sistema y económicos, de administración de los trabajos, levantamientos aéreos y geológicos, construcción, administración de la construcción, puesta en servicio y entrenamiento de personal. El abastecimiento de equipo ha incluído turbinas, generadores, transformadores, conexión de canal de toma, compuertas y grúas.

Proyectos Internacionales

El Cuadro 2 enumera algunos importantes proyectos eléctricos en los que han participado firmas canadienses en varios países.

Ver el cuadro de la página opuesta

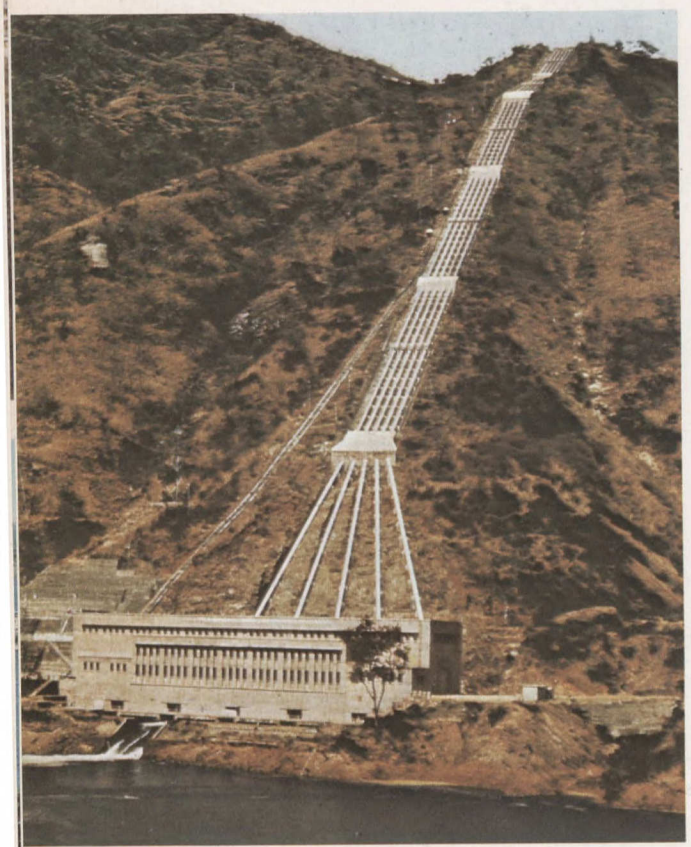
Muchos de estos proyectos presentaron problemas excepcionales y difíciles relacionados con la construcción, transporte y condiciones climáticas.

Proyecto de Alto Grande en Bolivia

Ingenieros consultores canadienses llevaron a cabo el diseño y supervisión de la construcción de siete plantas de Alto grande en el río Zongo que surte a La Paz y cuatro en el Miguilla que Surte a Oruro y las minas de estaño adjuntas. El embalse muchas estructuras están situados entre montañas escabrosas al pie de altos glaciares, a más de 4.500 metros de altura. Para llevar a cabo este proyecto, se abrieron canales en los lados de las montañas, a 5.000 metros de altura, empleando materiales y equipo llevado al sitio a lomo de mulas, llamas, y sobre las espaldas de hombres.

Proyecto del Alto Anchicaya Río Anchicaya—Colombia

El Proyecto del Alto Anchicaya, proyectado para su terminación en 1973, agregará 340 megavatios al sistema eléctrico de Colombia. La planta ha sido diseñada por ingenieros consultores canadienses que supervisan la construcción bajo la dirección del cliente "Corporación Autónoma Regional del Cauca" (CVC) Colombia.



CANADA POWER HOUSE 2
CANADA INDIA

This project is of particular interest due to its high head, 1,300 feet (395 meters), its underground powerhouse, chute spillway, earth-fill dams, and unique two-level structural steel switchyard.

Three generating units with a total capacity of 375 megawatts are to be installed in the powerhouse. Primary transformation is carried out by means of three-phase transformers located in an underground gallery. Cables operating at 230 kilovolts carry the power to a surface switchyard of unique design. Rugged terrain made it economical to adopt the two-level structural platform switchyard design.

Engineering included basic feasibility, hydraulic geotechnical and systems studies, preparation of specifications and contract documents, detailed civil works design, detailed design of gates, equipment selection, preparation of construction drawings and hydraulic model testing.

Canadian manufacturers are supplying all of the major equipment items including penstocks, intake and spill-way gates, turbines, transformers, generators, powerhouse and gantry cranes.

Kundah Power Development, India

The Kundah I hydro-electric power development, owned and operated by the Madras State Electricity Board, India, was completed in 1960. Kundah Plants II and III were also designed by Canadian engineers with equipment furnished by Canadian suppliers.

Complete consulting engineering services were provided for the design of the large 270-megawatt, 715-meter head Kundah I Power Development. In conformity with the practice of the region, major structures were constructed almost entirely by hand. These included four masonry reservoir dams with a combined volume of over one million cubic meters, and the removal of all spoil from the tunnels and mixing and placing concrete.

Este projeto é de particular interesse devido à altura da sua queda, 395 metros, e à sua usina subterrânea, vertedouro de ímpeto, barragens de aterro, e pátio de manobras, único no gênero, de aço estrutural em dois níveis.

Três unidades geradoras com uma capacidade total de 375 megavátios serão instaladas na usina. A transformação primária é executada por meio de transformadores trifásicos situados numa galeria subterrânea. Cabos funcionando a 230 quilovolts transmitem a energia para um pátio de manobras na superfície de linhas únicas. O terreno acidentado tornou econômico adotar o pátio de manobras de aço estrutural em dois níveis.

Os serviços de engenharia incluíram estudos básicos de viabilidade, estudos hidráulicos, geotécnicos e de sistemas, elaboração de especificações e documentos contratuais, projeto detalhado das obras de engenharia civil, projeto detalhado das comportas, seleção de equipamentos, preparação de desenhos construtivos e ensaios de modelos hidráulicos.

Os fabricantes canadenses estão fornecendo todos os principais itens de equipamento, inclusive condutos forçados, comportas de entrada e do vertedouro, turbinas, transformadores, geradores, guindastes da usina e de cavalete.

Desenvolvimento Energético de Kundah, Índia

O desenvolvimento de energia hidrelétrica Kundah I, pertencente à Comissão de Eletricidade do Estado de Madras e operado por esta, foi concluído em 1960. As Usinas de Kundah II e III também foram projetadas por engenheiros canadenses com equipamentos fornecidos por fabricantes canadenses.

Serviços completos de consultoria foram prestados para o projeto do grande Desenvolvimento de Energia Kundah I de 270 megavátios e 715 metros de queda. De acordo com a prática na região, as estruturas principais foram construídas quase inteiramente à mão. Estas incluíram quatro represas de alvenaria com um volume conjunto de mais de um milhão de metros cúbicos, a remoção de todo o entulho dos túneis e mistura e lançamento do concreto.

Este proyecto es de interés particular, debido a su salto grande de 395 metros, su central subterránea, canal vertedor, presas de tierra y su singular puesto de distribución de acero estructural de dos niveles.

Se están instalando en la central tres unidades generadoras con una capacidad total de 375 megavatios. La transformación primaria se hace por medio de transformadores de tres fases en una galería subterránea. Cables de 230 kilovatios de capacidad llevan la energía al singular puesto de distribución en la superficie. El terreno abrupto hizo económica la adaptación del puesto de distribución de dos niveles estructurales.

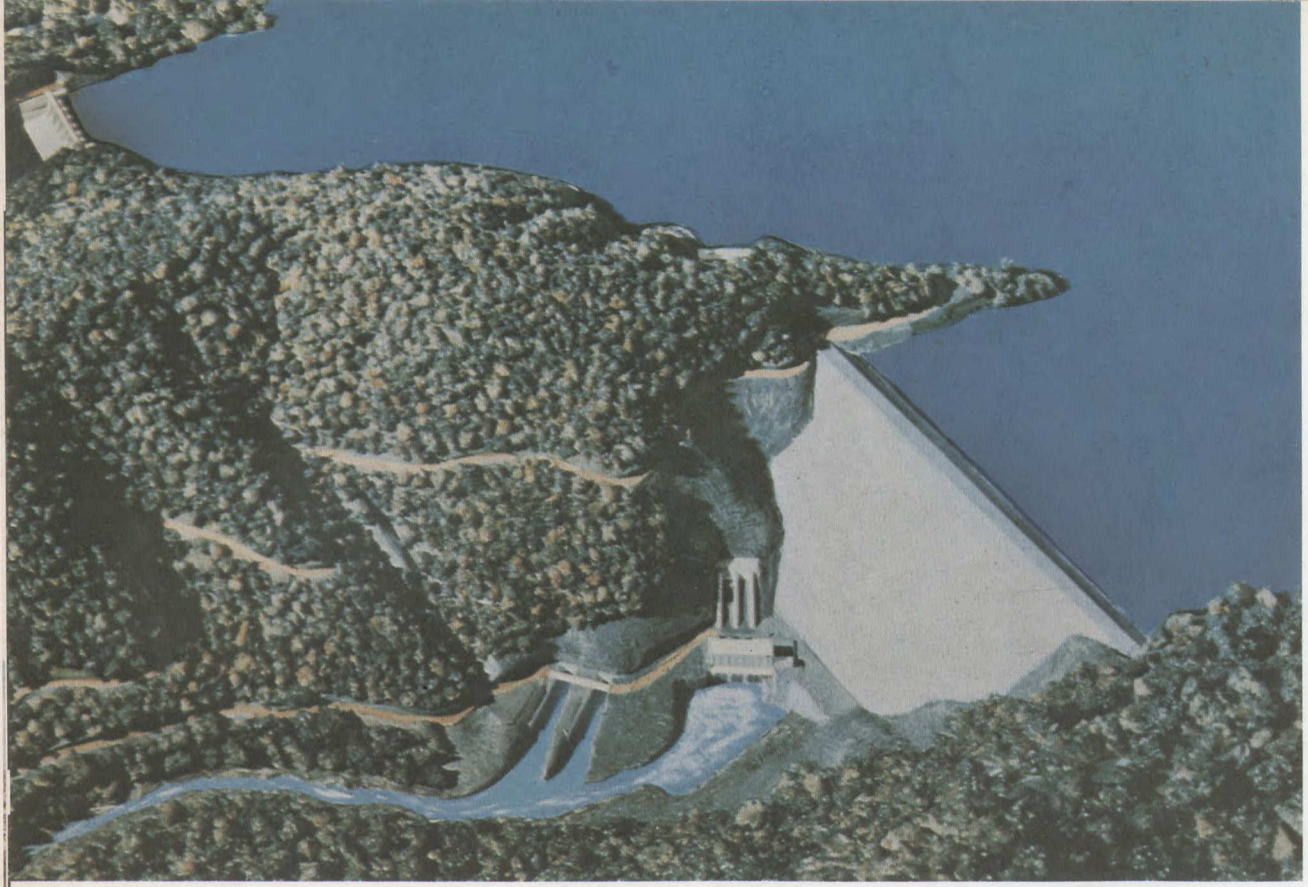
La ingeniería incluyó estudios de viabilidad y de sistemas geotécnicos hidráulicos, la preparación de especificaciones y documentos del contrato, diseño detallado de obras civiles y compuertas, selección del equipo, preparación de planos de la construcción y pruebas de maquetas hidráulicas.

Fabricantes canadienses están surtiendo todo el equipo principal, incluyendo el conducto forzado, las compuertas de toma y vertedero, turbinas, transformadores, generadores, central y grúas de pórtico.

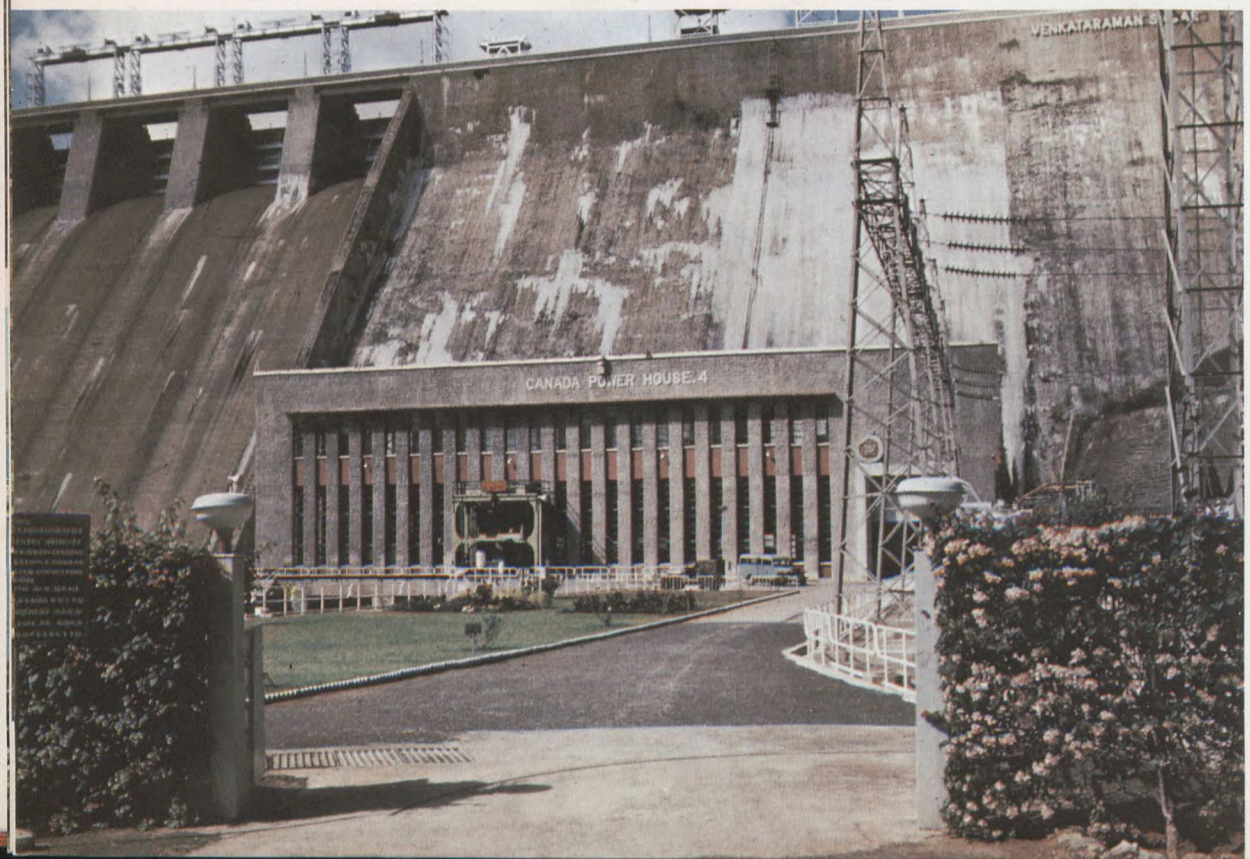
Proyecto Eléctrico Kundah, India

El Proyecto hidroeléctrico Kundah I de la Madras State Electricity Board, India, fue terminado en 1960. Las plantas II y III de Kundah también fueron diseñadas por ingenieros canadienses y su equipo surtido por proveedores canadienses.

Se proporcionaron servicios completos de ingeniería consultiva para el diseño de 270 megavatios y 715 metros de altura del proyecto hidroeléctrico Kundah I. Según la norma de la región, las estructuras principales se construyeron casi totalmente a brazo. Estas incluyeron cuatro presas de embalse con un volúmen combinado de un millón de metros cúbicos y la eliminación de toda la tierra excavada de los túneles y la mezcla y vertido del hormigón.



- *Temengor Malaysia*
- *Temengor, Malasia*
- *Temengor Malasia*



- *Verkaterman Sagar Dam*
- *Verkaterman, Barragem Sagar*
- *Verkaterman, Presa Sagar*

Temengor Hydro-Electric Project

In 1971, Canadian consulting engineers were engaged by the National Electricity Board of the States of Malaya to provide project management, engineering design and construction supervision services necessary for the construction of a dam and a 260-megawatt hydroelectric power station. This station is located on the Perak River in the vicinity of its confluence with the tributary, Temengor River, in the State of Perak, West Malaysia.

The project involves the construction of a rockfill dam, approximately 1,600 feet (500 meters) long and 375 feet (110 meters) high, across the Perak River, raising the water level to create a reservoir lake approximately 50 miles (80 kilometers) long extending northward toward the Thailand border and covering an area of about 37,000 acres (15000 hectares). A concrete spillway will regulate flood flows past the dam and provide flood control benefits for the valley downstream. Tunnels with associated inlet and outlet works will be provided to divert the river flow during construction of the dam.

The generating facilities include intake works, power tunnels and penstocks for three units, which, together with repair, maintenance, storage, office and control room areas, will be contained within a conventional powerhouse located downstream from the dam. Vertical shaft Francis type hydraulic turbines will be directly connected to 87,000-kilowatt generators. Associated transformation equipment will deliver power to the station switchyard at 275 kilovolts. Two units will be installed initially with provision being made for the installation of a third.

Permanent access roads to the site will be provided, as well as a permanent townsite for operating staff and station personnel.

Projeto Hidrelétrico de Temengor

Em 1971, engenheiros consultores canadenses foram contratados pelo Conselho Nacional de Eletricidade dos Estados da Malaia para prestar serviços de administração de projeto, elaboração de projetos de engenharia e supervisão de construção, necessários para a construção de uma barragem e uma estação hidrelétrica de 260 megavátios. Esta usina localiza-se no Rio Perak, próximo à confluência com o tributário, Rio Temengor, no Estado de Perak, Malásia Ocidental.

O projeto consiste da construção de uma barragem por enrocamento de aproximadamente 500 metros de comprimento e 110 metros de altura sobre o Rio Perak, elevando o nível da água de forma a criar um lago represado de cêrca de 80 quilômetros de extensão estendendo-se a norte no sentido da fronteira com a Tailândia e cobrindo uma área de mais ou menos 15.000 he. Um vertedouro de concreto regulará a vazão das cheias na barragem, beneficiando o vale a jusante com o controle das enchentes. Túneis com obras associadas de tomada e saída serão providos para desviar a corrente do rio durante a construção da barragem.

As instalações de geração incluem estruturas de tomada, túneis de força e condutos forçados para três unidades, que, juntamente com as áreas dos recintos de reparo, manutenção, almoxarifado, escritórios e sala de controle, ficarão alojados dentro duma usina convencional situada a jusante da barragem. Turbinas hidráulicas tipo Francis de eixo vertical ficarão diretamente ligadas a geradores de 87.000 quilovátios. Equipamentos auxiliares de transformação alimentarão a força ao pátio de manobras a 275 quilovolts. Inicialmente serão instaladas duas unidades, estando prevista a instalação posterior de uma terceira.

Serão construídas estradas de acesso ao local, assim como um local urbanizado para os quadros operacionais e pessoal da estação.

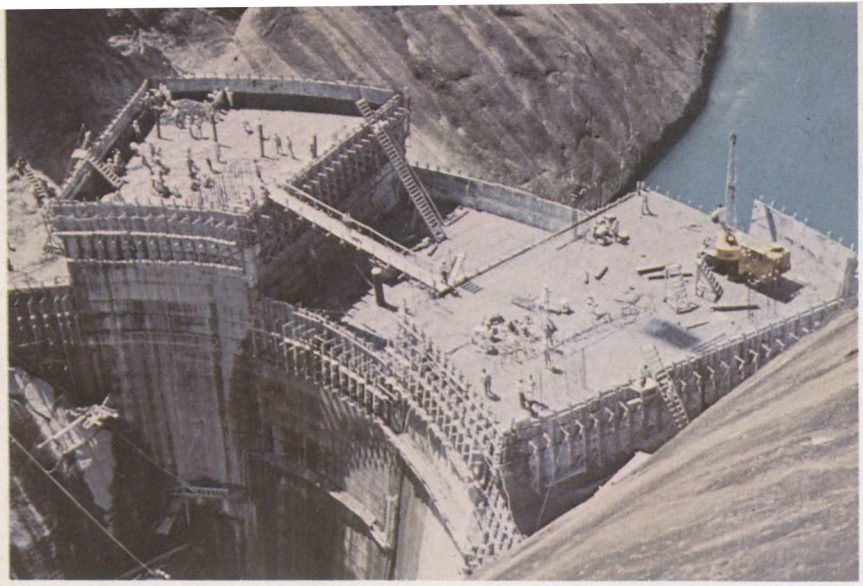
Proyecto Hidroeléctrico Temengor

En 1971, la National Electricity Board de los Estados de Malaya contrató los servicios de ingenieros consultores canadienses para proporcionar servicios de administración del proyecto, diseño de ingeniería y supervisión de la construcción de una presa y central hidroeléctrica de 260 megavatios. La presa está situada en el río Perak, cerca de su confluencia con su afluente Temengor, en el estado de Perak, Malasia Occidental.

En proyecto involucra la construcción de una presa de roca de aproximadamente 487 metrós de largo y 114 metros de altura sobre el río Perak, que eleva sus aguas hasta crear un embalse de aproximadamente 80 kilómetros de largo que se extiende por el norte hacia la frontera de Tailandia y cubre una superficie de aproximadamente 14.970 hectáreas. Un rebosadero de hormigón regulará el caudal de avenida después de la presa y brindará los beneficios del control de riadas al valle y todo el río abajo. Se construirán túneles de tomas y salidas para desviar la corriente del río durante la construcción de la presa.

Las instalaciones generadoras incluyen instalaciones de toma, túneles de conducción y conducto forzado para tres unidades que, conjuntamente con las zonas de reparación, mantenimiento, almacenaje, oficina y sala de control, estarán contenidas dentro de una central convencional situada río abajo de la presa. Las turbinas hidráulicas de eje vertical tipo "Francis" se conectarán directamente a generadores de 87.000 kilovatios. El equipo transformador proporcionará electricidad a 275 kilovoltios a la estación distribuidora. Inicialmente se instalarán dos unidades, habiéndose hecho provisiones para una tercera.

Se construirán carreteras de acceso permanente al lugar, así como un poblado permanente para el personal operador y personal de la central.



- *Idikki Dam, India*
- *Barragem Idikki, India*
- *Presa Idikki, India*

- *Popitiya Powerhouse and Dam, Maskeliya Oya, Hydro Development, Ceylon*
- *Usina e barragem de Popitiya, Projeto Hidrelétrico de Maskeliya Oya, Ceilão*
- *Central y Presa de Popitiya, Proyecto Hidroeléctrico Maskeliya Oya, Ceilán*

Idikki Dam Project, India

The original Canadian consulting engineering assignment involved the technical and economic feasibility of the Idikki Hydro-electric Project. Subsequently, the engineer was responsible for the design of the Idikki Dam and powerhouse, and the supervision of construction of the dams at Cheruthorne and Kulamavre.

The Idikki Dam is a double-curvature concrete arch 560 feet (170 meters) high, with a crest length of 1,200 feet (360 meters). The powerhouse is located underground and will contain six 180,000 horsepower impulse turbine units.

Projeto da Barragem de Idikki, Índia

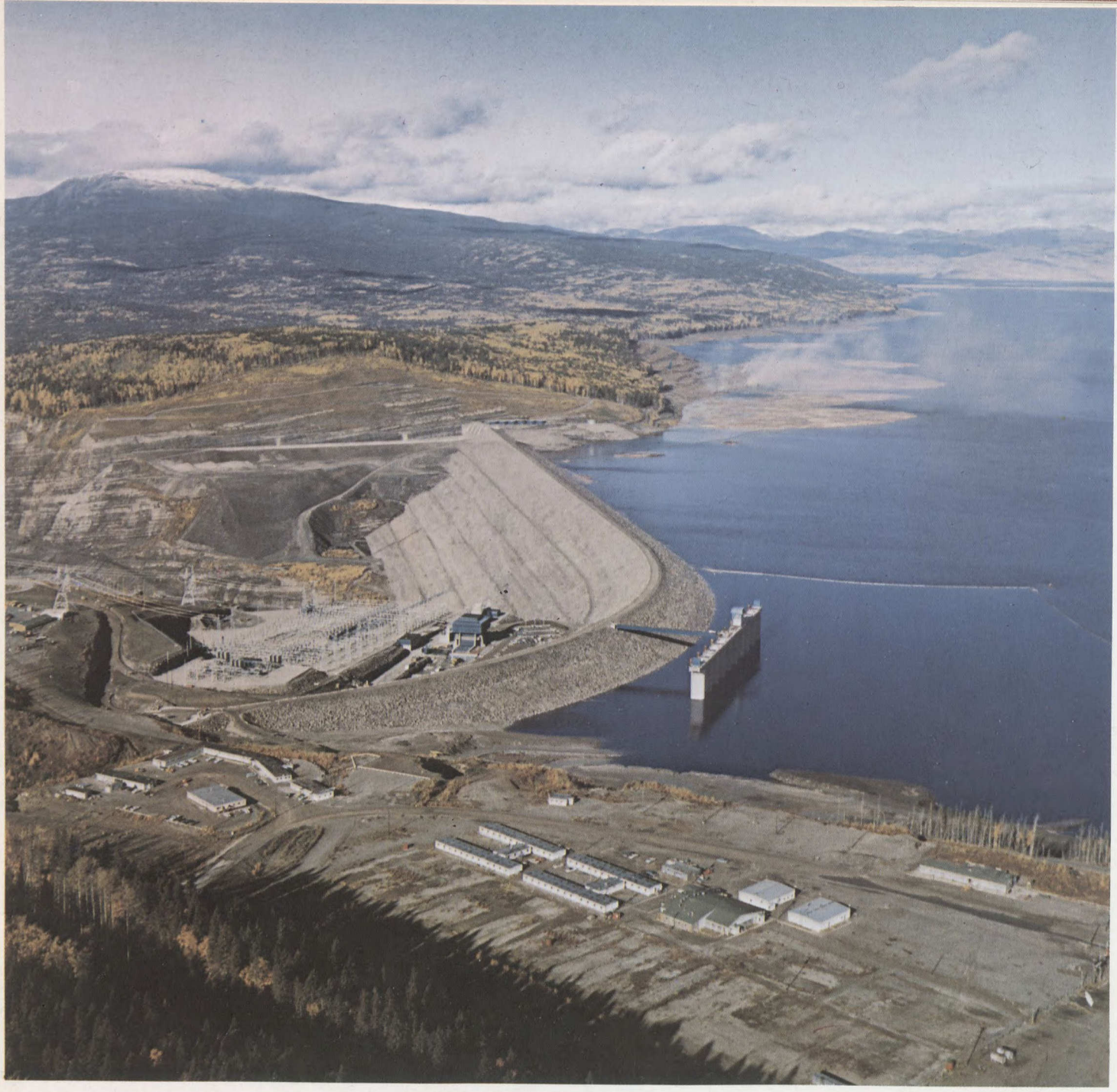
A tarefa originalmente atribuída aos engenheiros consultores canadenses referia-se ao estudo da viabilidade técnica e econômica do Projeto Hidrelétrico de Idikki. Subsequentemente, confiou-se à firma de engenharia a responsabilidade de projetar a Barragem de Idikki e respectiva usina, assim como a supervisão da construção das barragens em Cheruthorne e Kulamavre.

A Barragem de Idikki é um arco de concreto de dupla curvatura com 170 metros de altura e crista de 360 metros de comprimento. A usina ésubterrânea e comportará seis turbinas de impulsão de 180.000 H.P. cada.

Presa Idikki, India

La tarea original de ingeniería consultiva canadiense implicaba estudios técnicos y de viabilidad económica del proyecto hidroeléctrico Idikki. Posteriormente, el ingeniero corrió a cargo del diseño de la presa y central Idikki y la supervisión de la construcción de las presas de Cheruthorne y Kulamavre.

La presa Idikki es una presa de hormigón de curvatura doble de 140 metros de altura y 365 metros de largo de corona. La central es subterránea y podrá contener seis unidades de turbina de impulso de 180.000 caballos de fuerza.



- *Portage Mountain W.A.C. Bennett Dam, British Columbia Hydro and Power Authority*
- *Montanha Portage, Barragem W.A.C. Bennett, Junta Hidrelétrica da Columbia Britânica*
- *Montaña Portage, Presa W.A.C. Bennett, Comisión Hidroeléctrica de la Colombia Británica*

CONSULTING ENGINEERING SERVICES

General

Canadian consulting engineers, through their use of multidisciplined skills and their association with the world's leading specialists in particular fields, are able to supply the complete technological requirements for feasibility studies, planning, design, project and construction management for a hydro-electric power generation complex.

During preliminary study phases, the consulting engineer provides a variety of technological skills including ecological, geological and geotechnical investigations, economic, and financial analysis, project design, as well as project and construction management guidance.

Canadian consulting engineering firms have developed such skills and acquired multidisciplined experience on numerous domestic projects which they have successfully applied in the international field.

Projects

The nature of hydro-electric power projects with which consulting engineers must cope are as varied as the topography that justifies their development and as the constraints imposed by the system requirements. Factors which may affect project arrangements are ecology, irrigation, flood control, climate, hydrology and geology. To achieve a near optimum development, each factor must be given appropriate treatment in the overall planning.

SERVIÇOS DE CONSULTORIA EM ENGENHARIA

Geral

Os engenheiros consultores canadenses, graças à sua experiência e capacidade adquirida em numerosas disciplinas e sua associação com os maiores especialistas do mundo em esferas individuais, estão em posição de fornecer todas as exigências tecnológicas para estudos de viabilidade, planejamento, elaboração de projetos, administração de projeto e construção para um complexo de geração de energia hidrelétrica.

Durante as fases de estudos preliminares, o engenheiro consultor oferece uma variedade de capacitações tecnológicas, inclusive nos setores das investigações ecológicas, geológicas e geotécnicas, das análises econômicas e financeiras, da elaboração de desenhos do projeto, assim como orientação sobre a administração do projeto e sua construção.

As firmas canadenses de consultoria em engenharia aperfeiçoaram essas habilidades e adquiriram um traquejo multidisciplinar em numerosos projetos domésticos que têm aplicada com êxito no âmbito internacional.

Projetos

A natureza dos projetos de energia hidrelétrica com os quais os engenheiros consultores devem lidar é tão variada como a topografia que justifica seu desenvolvimento e como as restrições que são impostas pelas exigências do sistema. Fatores que podem influenciar as disposições do projeto são a ecologia, irrigação, controle de enchentes, clima, hidrologia e geologia. Para se atingir um desenvolvimento próximo do ideal, cada fator deve receber o tratamento adequado dentro do planejamento global.

SERVICIOS DE INGENIERÍA CONSULTIVA

General

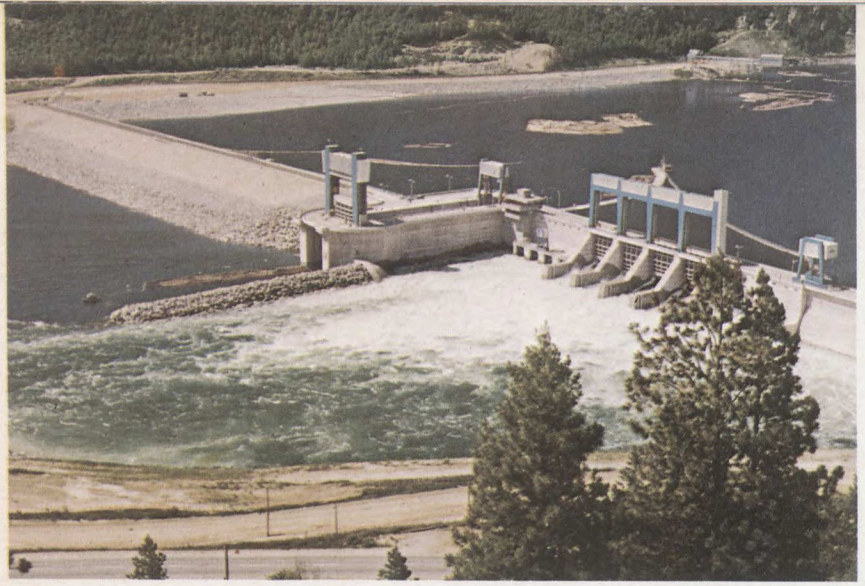
Los ingenieros consultores canadienses, gracias a sus habilidades en muchos campos científicos y su asociación con los principales especialistas mundiales en campos particulares, pueden satisfacer los requisitos tecnológicos completos para realizar estudios de viabilidad, planeamiento, diseño, administración del proyecto y construcción de un complejo de generación hidroelétrica.

Durante las fases de estudio preliminar, el ingeniero consultante proporciona una variedad de habilidades tecnológicas, incluyendo investigaciones ecológicas, geológicas y geotécnicas, análisis económicos y financieros y diseño del proyecto, así como orientación para la administración del proyecto y construcción.

Basándose en numerosos proyectos nacionales, las empresas canadienses de ingeniería consultiva han desarrollado técnicas variadas y adquirido une gran experiencia que han aplicado con éxito en el campo internacional.

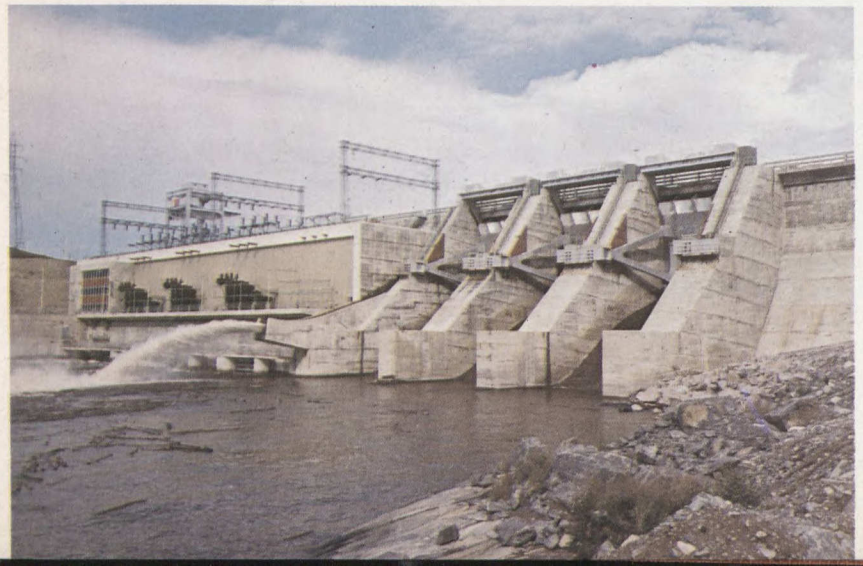
Proyectos

La naturaleza de los proyectos hidroeléctricos con los que se enfrentan los ingenieros consultores es tan variada como la topografía que justifica su desarrollo y los límites impuestos por las necesidades del sistema. La irrigación, ecología, control de avenidas, clima, hidrología y geología son factores que pueden afectar las disposiciones del proyecto. Para conseguir un desarrollo casi óptimo, se debe dar un tratamiento adecuado a cada factor durante el planeamiento general.



- *Arrow Dam, British Columbia*
- *Barragem Arrow, Columbia Britânica*
- *Presa Arrow, Colombia Británica*

- *Mica Project, British Columbia*
- *Projeto Mica, Columbia Britânica*
- *Proyecto Mica, Colombia Británica*



- *Premiere Chute, Hydro-Quebec*
- *Premiere Chute, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Premiere Chute, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

SCOPE OF ENGINEERING

The following list covers many, but not all, of the wide range of services provided by Canadian consulting engineering firms. The variety of services is extensive. Other studies or combinations of particular studies required for special projects can be provided.

TABLE 3

List of Engineering Services

(a) **Investigations and Feasibility Studies**

- Reconnaissance
- Systems
- Market Studies
- Preliminary Design
- Surveys (Ground, Aerial and Drilling) supervision only
- Seismic Studies
- Development of Cost
- Data and Cost Estimates
- Geotechnical Evaluation
- Construction requirements
- Preliminary Equipment Selection
- Environment and Ecology
- Economic Evaluation
- Schedules
- Hydrology
- Hydraulic Model Testing
- Hydrometeorology
- Mathematical Models and Simulations
- Project Financing
- Multipurpose Studies, Water Resources, Flood Control, Navigation, Irrigation and Agriculture
- Training

CAMPO DE ATUAÇÃO DA ENGENHARIA

A seguinte relação abrange muitos, mas nem todos, os serviços da ampla gama fornecida pelas firmas canadenses de engenheiros consultores. A variedade de serviços é bastante extensa. Podem ser fornecidos outros estudos ou combinações de estudos particulares necessários para projetos especiais.

TABELA 3

Lista de Serviços de Engenharia

(a) **Investigações e Estudos de Viabilidade**

- Reconhecimento
- Sistemas
- Pesquisas de Mercado
- Anteprojetos
- Levantamentos (Terreno, Aéreos e Perfuração) supervisão apenas
- Estudos Sísmicos
- Elaboração de Dados de Custo
- Estimativas de Custo
- Avaliação Geotécnica
- Requisitos de Construção
- Prè-seleção
- Ambiente e Ecologia
- Avaliação Econômica
- Calendários
- Hidrologia
- Ensaios em Modelos Hidráulicos
- Hidrometeorologia
- Simulações e Modelos Matemáticos
- Financiamento do Projeto
- Estudos Múltiplos de Recursos Hidráulicos, Controle de Enchentes, Navegação, Irrigação e Agricultura
- Entreino

AMBITO DE LA INGENIERIA

La siguiente lista incluye muchos, aunque no todos, los servicios proporcionados por empresas canadienses de ingeniería consultiva. También pueden proporcionar otros estudios o combinaciones de estudios particulares necesarios para proyectos especiales.

CUADRO 3

Lista de Servicios de Ingeniería

(a) **Investigación y Estudios de viabilidad**

- Recononcimiento
- Sistemas
- Estudios del Mercado
- Diseño Preliminar
- Levantamiento (Terrestre, Aéreo y de Sondeo) supervisión solamente
- Estudios sísmicos
- Determinación de información de costes y cálculos de costes
- Evaluación geotécnica
- Construcción
- Selección de equipo
- Ambiente y Ecología
- Evaluación Económica
- Plan de avance
- Hidrología
- Pruebas de Maquetas Hidráulicas
- Hidrometeorología
- Modelos y Simulaciones Matemáticas
- Financiación del Proyecto
- Estudios Polivalentes
- Recursos Acuáticos, control de avenidas, navegación, irrigación y agricultura
- Capacitación profesional

(b) Engineering Design, Contracts and Specifications

- Engineering Hydrology
  - Evaluation of Design Floods
  - Evaluation of Reservoir Losses
  - Reservoir Sedimentation
  - Reservoir Operation Studies
- Power System Operation Study and Design
- Mathematical Models and Simulations
- Civil Engineering
  - Detail Investigation of Foundations
  - Hydraulic and Structural Design
  - Construction Camps and Operator's Villages
  - Logging Facilities
  - Ice Control Facilities
  - Architectural Design
  - Navigation Facilities
  - Municipal Water Supply
  - Irrigation Works
- Supervision of Model Studies
- Mechanical Engineering
  - Specification and Selection of Mechanical Equipment
  - Design of Mechanical Services
- Electrical Engineering
  - Specification and Selection of Electrical Equipment
- Design of Electrical and Communication Systems
- Contract Documents
  - Drawings and Specifications Preparation
  - Evaluation of Tenders

(b) Especificações, Contratos e Desenhos de Engenharia

- Engenharia Hidrológica
  - Avaliação das Enchentes Presumidas
  - Avaliação das Perdas dos Reservatórios
  - Sedimentação nos Reservatórios
  - Estudos de Operação de Reservatórios
- Operação de Sistemas de Energia
- Simulações e Modelos Matemáticos
- Engenharia Civil
  - Investigação Detalhada das Fundações
  - Projeto Hidráulico e Estrutural
  - Acampamentos de Construção e Aldeias de Operadores
  - Instalações para operações de madeiras
  - Instalações de Controle de Gelo
  - Projeto Arquitetônico
  - Meios de Navegação
  - Abastecimento Urbano de Água
  - Obras de Irrigação
- Supervisão de Estudos de Modelos
- Engenharia Mecânica
  - Especificação e Seleção Equipamentos Mecânicos
  - Projeto de Serviços Mecânicos
- Engenharia Elétrica
  - Seleção e Especificação Equipamentos Elétricos
- Projeto de Sistemas Elétricos e de Comunicação
- Documentos Contratuais
  - Desenhos e Especificações—Elaboração
  - Avaliação de Propostas

(b) Diseño de Ingeniería, Contratos y Especificaciones

- Ingeniería Hidrológica
  - Evaluación del diseño de avenidas
  - Evaluación de Pérdidas del embalse
  - Sedimentación del embalse
  - Estudio de la operación del embalse
- Operación del Sistema Eléctrico, Estudio y Diseño
- Modelos y Simulaciones Matemáticas
- Ingeniería Civil
  - Investigación detallada de los cimientos
  - Diseño Hidráulico y Estructural
  - Campamentos de Construcción y Poblados para Operadores
  - Instalaciones de explotación maderera
  - Instalaciones de control de hielo
  - Diseño Arquitectónico
  - Instalaciones de Navegación
  - Traída de Agua a centros urbanos
  - Trabajos de Irrigación
- Supervisión de Estudios sobre Maquetas
- Ingeniería Mecánica
  - Selección y Especificaciones del Equipo Mecánico
  - Diseño de Servicios Mecánicos
- Ingeniería Eléctrica
  - Selección y Especificaciones del Equipo Eléctrico
- Diseño de Sistemas Eléctricos y de Comunicación
- Documentos Contractuales
  - Preparación de Planos y Especificaciones
  - Evaluación de Ofertas

(c) **Project Management**

- Engineering and Contract Management
- Contract Administration
- Construction Administration, Purchasing, Scheduling, Inspection, Expediting
- Finance and Accounting
- Planning, Operating and Commissioning Assistance
- Training of Operating Staff

(d) **Electric Utility Management and Operating Services**

- System Planning
- Power Supply
- Load Flows and Short-Circuits Studies
- Capital Expenditures
- Evaluation of System Operations
- Preparation of:
  - Commissioning Procedures
  - Operation and Maintenance Manuals
- General Administration
  - Corporate Studies
  - Computer Services
  - Industrial and Public Relations
  - Insurance
  - Assistance in Recruiting
- Financial
  - Review of Market Forecast
  - Review of Annual Budget
  - Review of 5-Year Budget
  - Preparation of Prospectus
  - Corporate Taxes
- Regulatory
  - Legal
  - Revenue Requirements
  - Rates and Regulations

(c) **Administração de Projeto**

- Administração Contratual
- Gestão de Engenharia e Empreitadas
- Administração, Compras, Programação, Fiscalização e Expedição de Construções
- Contabilidade Financeira
- Assessoria de Planejamento, Operação e Colocação em Regime
- Treinamento do Pessoal Operativo

(d) **Administração de Utilidades Elétricas e Serviços Operacionais**

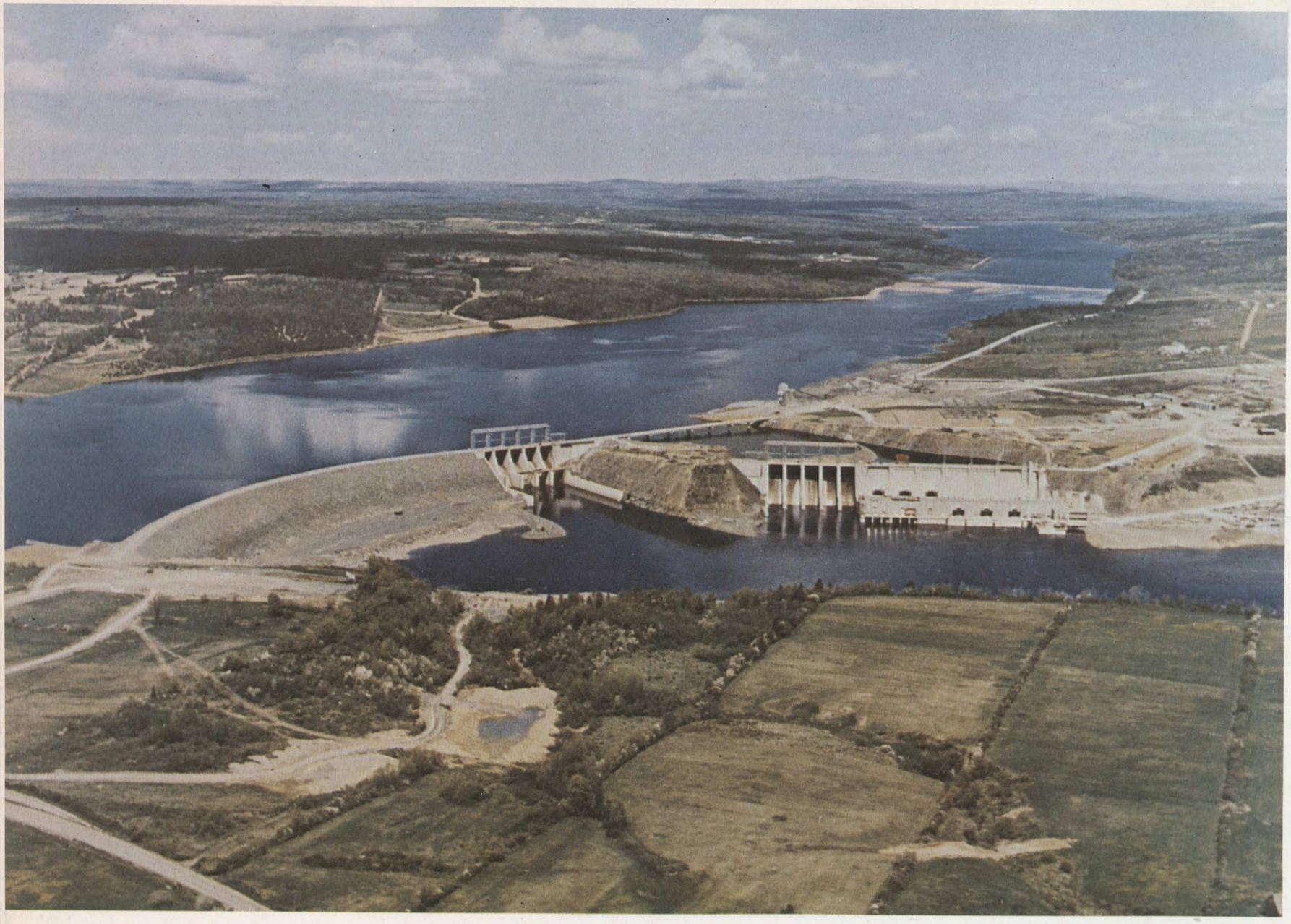
- Planejamento de Sistemas
- Abastecimento de Energia
- Fluxos de Carga e Estudos de Curto-Circuitos
- Despesas de Capital
- Avaliação das Operações do Sistema
- Elaboração de:
  - Rotinas de Funcionamento Inicial
  - Manuais de Operação e Manutenção
- Administração Geral
  - Estudos Corporativos
  - Serviços de Computador
  - Relações Públicas e Industriais
  - Seguros
  - Assistência no Recrutamento
- Assessoria Financeira
  - Revisão da Previsão do Mercado
  - Revisão do Orçamento Anual
  - Revisão do Orçamento Qüinqüenal
  - Preparação de Prospectos
- Regulatório
  - Legal
  - Exigências Fiscais
  - Taxas e Regulamentos

(c) **Administración del Proyecto**

- Administración de Ingeniería y del Contrato
- Administración del Contrato
- Administración de la Construcción
- Adquisición, Planeamiento, Inspección, Despacho y Contabilidad
- Financiamiento
- Ayuda en el Planeamiento, Operación y Puesta en Operación
- Capacitación Profesional del Personal Operador

(d) **Administración de los servicios públicos eléctricos y servicios operativos**

- Planeamiento del Sistema
- Suministro eléctrico
- Estudios de flujo de carga y cortocircuitos
- Gastos de instalación
- Evaluación de las Operaciones del Sistema
- Preparación de:
  - Procedimiento de puesta en funcionamiento
  - Manuales de Operación y Servicio
- Administración General
  - Estudios de Empresas
  - Servicios de Computadora
  - Relaciones Industriales y Públicas
  - Seguro
  - Ayuda a la Contratación de Personal
- Financiero
  - Revisión de las Previsiones de Mercado,
  - Revisión del Presupuesto Anual,
  - Revisión del Presupuesto Quincenal
- Preparación de Folletos Descriptivos
- Impuestos de la Sociedad
- Regulador legal, requisitos de ingresos, tarifas y reglamentos



- *Mactaquac Generating Station, New Brunswick Electric Power Commission*
- *Usina de Mactaquac, Junta Hidrelétrica da Nova Brunswick*
- *Central Mactaquac, Comisión Hidroeléctrica de Nueva Brunswick*

Investigations and Feasibility Studies

Canadian consulting engineers have particular experience in carrying out feasibility studies for power authorities throughout the world to assess future generation needs and development potential by system evaluations, load forecasts and economic analyses.

Investigations may deal with the feasibility of possible schemes to determine hydraulic potentials of the sites in terms of likely or recorded rainfalls, run-off, distribution of streamflow, utilizable head and storage. Tentative locations are then selected for dams, spillways, tunnels and powerhouses. Investigations are carried out to determine the geological conditions likely to be encountered. Availability of construction material and the most economical employment of local resources are explored. Electrical load centres are examined and the optimum transmission systems considered. Manufacturers are contacted to optimize equipment selection and water passage shapes. The unit costs of power development at the various sites are calculated and comparisons made.

Regional, national or international surveys of hydro-electric power and other power resources are undertaken if required.

Feasibility studies usually include: topographical surveys; detailed hydrological studies; analyses of potential power, energy and operating requirements; comprehensive geophysical explorations to determine surface and subsurface conditions; seismic studies, hydraulic model studies; cost estimates; determination of sizes and weights of equipment; preparation of construction schedules and proposals for project financing.

Investigações e Estudos de Viabilidade

Os engenheiros consultores canadenses são especialmente experimentados na execução de estudos de viabilidade para autoridades do setor energético no mundo inteiro a fim de apurar as necessidades futuras de geração de energia e o potencial desenvolvível, mediante avaliações de sistemas, previsões de cargas e análises econômicas.

As investigações podem ocupar-se da viabilidade de possíveis esquemas para determinar os potenciais hidráulicos de diferentes locais em termos dos índices registrados ou prováveis de pluviosidade, escoamento pluvial, distribuição fluviométrica, desnível aproveitável e represamento. São então selecionadas localizações tentativas para as barragens, vertedouros, túneis e usinas. São realizadas investigações para determinar as condições geológicas que serão provàvelmente encontradas. São exploradas a disponibilidade de material de construção e a utilização mais econômica dos recursos. São examinados os centros de carga elétrica e considerados os sistemas óptimos de transmissão. Estabelecem-se contactos com os fabricantes a fim de optimizar a seleção dos equipamentos e formatos das passagens de água. Os custos unitários do desenvolvimento energético nos diversos locais são calculados e os resultados comparados.

Se necessário, são encetados levantamentos regionais, nacionais ou internacionais de energia hidrelétrica e de outros recursos energéticos.

Os estudos de viabilidade geralmente abrangem: levantamentos topográficos; estudos hidrológicos detalhados; análises do potencial energético, e das necessidades operacionais e de energia; explorações geofísicas globais para determinar as condições do solo e do subsolo; estudos sísmicos; estudos de modelos hidráulicos; estimativas de custos; determinação de tamanhos e pêsos de equipamentos; elaboração de calendários de construção e de propostas para financiamento do projeto.

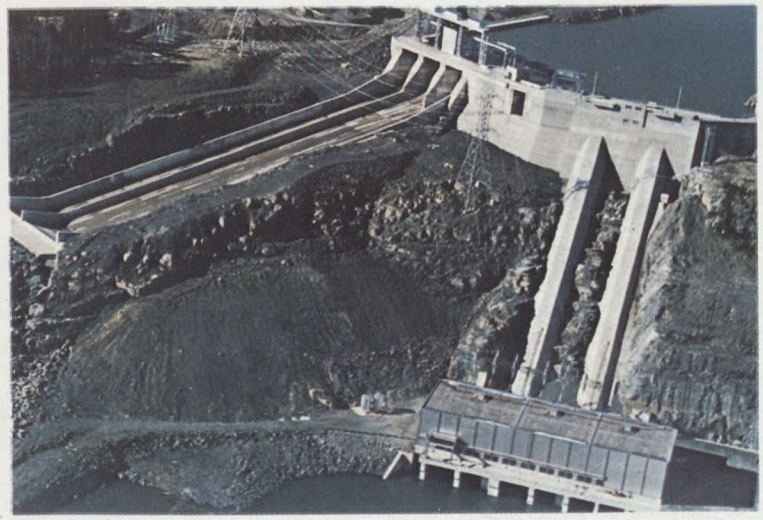
Investigación y Estudios de Viabilidad

Los ingenieros consultores canadienses cuentan con experiencia particular para realizar estudios de viabilidad para evaluar las necesidades futuras de generación eléctrica y el desarrollo de su potencial por medio de evaluaciones del sistema, previsiones de carga y análisis económicos para empresas hidroeléctricas de todo el mundo.

La investigación puede tratar con la viabilidad de planes posibles para determinar los potenciales hidráulicos del lugar en términos de precipitación probable o registrada, escurrimientos, distribución del caudal, altura utilizable y capacidad de embalse. Después se seleccionan lugares posibles para las presas, vertederos, túneles y centrales. Se realizan investigaciones para determinar las condiciones geológicas posiblemente encontradas. Se explora la disponibilidad de material de construcción y el empleo más económico de recursos locales. Se examinan los centros de carga eléctrica y se estudian los temas óptimos de transmisión de energía. Se ponen en contacto con fabricantes para obtener la máxima selección de equipo y secciones de paso de agua. Se calculan y comparan los precios unitarios del proyecto hidroeléctrico en varios lugares.

Si así se necesitase, se emprenden estudios regionales, nacionales o internacionales de energía hidroeléctrica y otros recursos de energía eléctrica.

Normalmente los estudios de viabilidad incluyen: levantamientos topográficos; estudios hidrológicos detallados; análisis de las necesidades de electricidad potencial, energía y operaciones, exploraciones geofísicas completas para determinar las condiciones de la superficie y subsuelo; estudios sísmicos; estudios de maquetas hidráulicas; cálculos de costos; determinación de tamaños y pesos del equipo; preparación de planes de construcción y propuestas para la financiación del proyecto.



- *Lower Notch Generating Station, Ontario Hydro*
- *Usina de Lower Notch, Junta Hidrelétrica de Ontario*
- *Central Eléctrica de Lower Notch, Comisión Hidroeléctrica de Ontario*

- *Lower Notch Dam Gorge, Ontario Hydro*
- *Gorja da Barragem de Lower Notch, Junta Hidrelétrica de Ontario*
- *Canal aliviadero en trinchera de la Presa Lower Notch, Comisión Hidroeléctrica de Ontario*

Geotechnical Engineering

The Canadian consulting engineers' geotechnical investigation team, on a project, collect and assess available geological data from studies, reports and aerial photographs which describe the general nature of the bedrock and overburden conditions at the proposed sites. This information is examined, in addition to data obtained at the proposed project sites by geological surveys and drilling analysis, which leads to the formulation of the detailed exploration program.

A typical exploration program may consist of a wide range of items comprising:

(a) Interpretation of geological features from aerial photographs at both the regional and project scales.
(b) Geological mapping of surface exposures of bedrock and mapping of soil overburden as exposed in cuts or test pits and trenches, or shallow auger holes.
(c) Exploratory drilling to identify soil and rock types at depth and to establish geological features which may affect the project. Soil samples and rock cores are recovered and subjected to the appropriate field and laboratory tests. Tests may be carried out on the strength of clay or water pressure to determine permeability. Frequently, in bedrock, borehole photographic and geophysical techniques are adopted to add to the information which is acquired by coring.
(d) Subsurface conditions between drill holes may be verified, using one or more techniques of geophysical investigations. The most widely used techniques are: seismic refraction and reflection surveys, electrical resistivity surveys and sparker surveys for underwater applications.
(e) Laboratory testing of soil and rock samples are also carried out in order to determine the appropriate properties which are basic to the engineering design.

Engenharia Geotécnica

A equipe de pesquisas geotécnicas do engenheiro consultor canadense destacada para um projeto, coleta e apura os dados geológicos disponíveis em estudos, relatórios e fotografias aéreas que descrevem a natureza geral das condições da rocha firme e da camada sobrejacente nos locais propostos. Estas informações são examinadas, além dos dados obtidos nos locais propostos para o projeto através de levantamentos geológicos e análise de perfurações, levando assim à formulação do programa detalhado de explorações.

Um programa típico de exploração pode encerrar uma ampla gama de itens que compreendem:

(a) Interpretação das características geológicas de aerofotografias tanto em escala regional como do projeto.
(b) Mapeamento geológico dos afloramentos da rocha firme e mapeamento da camada sobrejacente de terra como exposta mediante cortes ou poços e fossas de ensaio, ou furos rasos com trado.
(c) Perfuração exploratória para identificar tipos de solos e de rochas em profundidade e determinar as características geológicas que poderão afetar o projeto. Amostras de solo e rochas de testemunho são retiradas e submetidas aos ensaios de campo e laboratório apropriados. Podem-se realizar ensaios fundamentados na pressão hidráulica ou de argila a fim de averiguar a permeabilidade. Freqüentemente adotam-se, no exame da rocha firme, técnicas de sondagem fotográfica e geofísica a fim de enriquecer os dados obtidos através dos testemunhos.
(d) As condições do subsolo entre furos de sondagem podem ser verificadas usando uma ou mais técnicas de investigação geofísica. As técnicas mais largamente empregadas são: levantamentos de reflexão e refração sísmica, levantamentos de resistividade elétrica e levantamentos de centelhamento para aplicações debaixo de água.
(e) São também realizados ensaios de laboratório de amostras de solo e de rochas a fim de determinar as propriedades adequadas que são fundamentais para o projeto de engenharia.

Ingeniería Geotécnica

Una vez en el proyecto, el equipo de investigación geotécnica de los ingenieros consultores canadienses recoge y evalúa los datos geológicos disponibles de estudios, informes y fotografías aéreas descriptivas de la naturaleza general del lecho rocoso y el terreno de montera en los lugares propuestos. Se examina esta información, conjuntamente con los datos obtenidos en los lugares propuestos para el proyecto, por medio de levantamientos geológicos y análisis perforatorios y se prepara un programa detallado de exploración.

Un programa de exploración típico puede incluir:

(a) Interpretación de las características geológicas por medio de fotografías aéreas a escalas regional y de proyecto.
(b) Levantamiento de mapas geológicos de las superficies expuestas del lecho rocoso y mapeo del terreno de montera, en la forma expuesta en cortes, pozos y zanjas de cateo o agujeros poco profundos.
(c) Perforación exploratoria para identificar los tipos de suelos de rocas profundas y determinar las características geológicas que puedan afectar el proyecto. Recuperación de muestras de tierra y núcleos de roca y análisis apropiados de campo y de laboratorio de los mismos. Se pueden realizar pruebas sobre la fortaleza de la arcilla o la presión del agua para determinar la permeabilidad. Frecuentemente, se adoptan técnicas de sondeo y geofísicas del suelo de roca para añadir la información obtenida así a la conseguida por la saca de ánimas.
(d) Se pueden verificar las condiciones del subsuelo entre agujeros de perforación utilizando una o más técnicas de investigación geofísica. Las técnicas más ampliamente utilizadas son: refracción sísmica y levantamientos de reflexión, levantamientos de receptibilidad eléctrica y estudios de explosión de barrenos para aplicaciones debajo del agua.
(e) También se realizan pruebas de laboratorio de muestras de tierras y rocas, con objeto de determinar las propiedades básicas adecuadas para el diseño de ingeniería.

- *Mica Project, British Columbia, Canada*
- *Projeto Mica, Columbia Britânica, Canadá*
- *Proyecto Mica, Colombia Británica, Canadá*

These data are correlated and evaluated in order to predict the engineering behavior of the associated structure, thereby allowing realistic designs to be developed.

The geotechnical team provides the final design criteria and guidelines for all earth- and rock-fill structures both on surface and underground. Specific items include foundation treatment and excavation requirements; slope inclinations and special measures to ensure stability; control of ground water, utilizing dewatering systems, permanent drainage and grouting where applicable; rock support systems including rock bolts, shotcrete, steel sets and permanent concrete linings; earth pressures for retaining walls and concrete structures; allowable pressures for foundations on soil or rock.

During construction, continuity of design is maintained by a team of site geotechnical personnel. As construction proceeds, it is the responsibility of the team to update the geology and continually reassess and validate design concepts as construction reveals the actual geological conditions. As the work progresses, instrumentation is used as necessary to monitor behavior, and a program of inspection checks during and subsequent to construction ensures that the structure performs as designed. Should deviation from design concepts occur, remedial action can then be taken at the appropriate time.

Esses dados são correlacionados e avaliados para se predizer o comportamento de engenharia da estrutura em causa, permitindo assim a elaboração de projetos realistas.

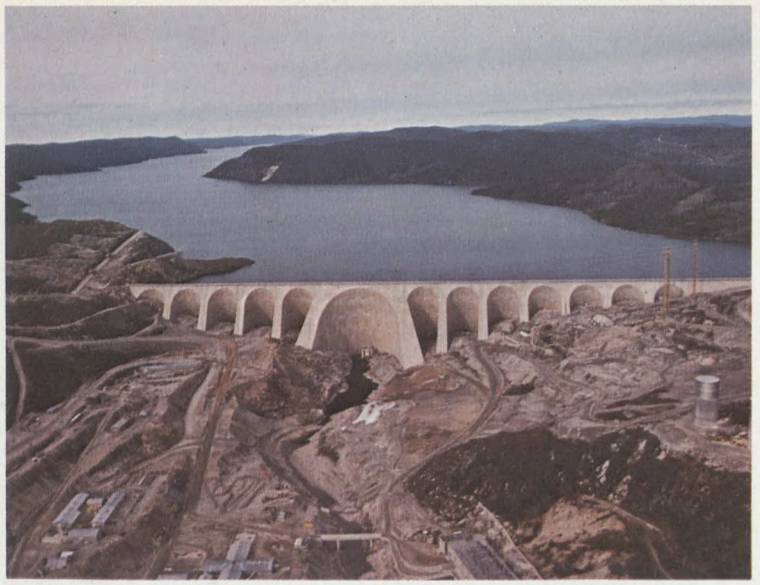
A equipe geotécnica fornece os critérios e diretrizes finais de projeto para todas as estruturas de aterro e enrocamento tanto superficiais como subterrâneas. Itens específicos incluem exigências de tratamento da fundação e da escavação; inclinações de aclives e medidas especiais para assegurar a estabilidade; controle dos lençóis freático e subterrâneo pela utilização de sistemas de desaguamento, drenagem permanente e injeções de consolidação onde aplicável; sistemas de apoios de rochas inclusive rebitamento de rochas, jatocreto, quadros de aço e revestimentos de concreto permanentes; pressões de terra para muros de arrimo e estruturas de concreto; pressões toleráveis para fundações em solo ou rocha.

Durante a construção, a continuidade de desenho é mantida por uma equipe de pessoal geotécnico no local. À medida que prossegue a construção, esta equipe fica responsável pela atualização dos informes geológicos e pela reavaliação e validação dos conceitos de desenho à medida que a construção revela as verdadeiras condições geológicas. Durante o progresso da obra, a instrumentação é utilizada conforme necessário para monitorar o comportamento e um programa de visitas de inspeção durante e depois da construção assegura que a estrutura apresenta o desempenho projetado. Assim, caso ocorram desvios dos conceitos do desenho, pode-se então tomar providências corretivas no momento apropriado.

Se cotejan y evalúan estos datos para predecir el comportamiento de ingeniería de las estructuras asociadas, permitiéndose así conseguir diseños realísticos.

El equipo técnico ofrece el criterio de diseño definitivo y líneas orientadoras para todas las estructuras de tierra y roca, tanto superficiales como subterráneas. Los puntos específicos incluyen las necesidades de tratamiento de excavación de cimientos; inclinación de pendientes y medidas especiales para asegurar la estabilidad; eliminación del agua superficial por medio de sistemas de eliminación de agua, drenaje permanente y cementación del terreno cuando fuera aconsejable; sistemas de soporte de la roca, incluyendo pernos para roca, inyecciones de cunita, herrajes y revestimientos permanentes de hormigón; empujes de tierra para muros de retenida y estructuras de hormigón; y presiones admisibles para cimientos sobre suelo o roca.

Durante la construcción, un equipo de personal geotécnico en el lugar mantiene la continuidad del diseño. Conforme prosigue la construcción, este equipo corre a cargo de poner al día los datos geológicos y reevaluar y validar continuamente los conceptos del diseño, conforme la construcción revela las condiciones geológicas verdaderas. Conforme avanza el trabajo, se utiliza la instrumentación como un útil necesario para detectar el patrón y el programa de verificaciones de inspección durante la construcción y etapas subsecuentes asegura la actuación de las estructuras en la forma diseñada. Si ocurriera alguna desviación del concepto de diseño, se puede tomar acción correctiva en el momento apropiado.



- *Manicouagan 5, Daniel Johnson Dam, Hydro-Quebec*
- *Manicouagan 5, Barragem Daniel Johnson, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Presa Daniel Johnson de la Manicouagan 5, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

- *Manicouagan II, Generating Station, Hydro-Quebec*
- *Manicouagan II, Usina Elétrica, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Central Eléctrica Manicouagan II, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

Architecture

Hydro-electric powerhouses and substructures must be architecturally treated for each project in terms of function, budget, environment and aesthetic design. The Canadian consulting engineers, through their architectural associates achieve the desired results.

Underground or surface powerhouses, in addition to all other related buildings and structures such as transformer stations, switchyards, control buildings, transmission towers, etc., require a close consideration of all the above factors.

Although the elements of function and budget have always been clearly seen, the factor of aesthetics is also of much significance. However, in relation to aesthetics it is more difficult to judge and, in some cases, justify costs.

Modern architectural designs should provide a responsive awareness of both the individual structure and its immediate environment. Buildings or structure require integration with surroundings to complement settings and create minimal visual disruption.

The internal design of the hydro-electric station must also reflect a sensitivity to the environmental needs of the operating personnel.

The powerhouse, particularly when located underground, must provide a suitable building fabric and an entirely man-made atmosphere which will meet the physical and psychological needs of the men responsible for operation and maintenance. Underground powerhouses call for an environment which will maintain a high level of mental and visual alertness.

Layout and planning guidelines accommodate movement patterns of people and equipment, relationship of one type of area to another and technical considerations of lighting, acoustics, ventilation, maintenance factors, etc.

Arquitetura

Usinas hidrelétricas e suas substruturas devem ser abordadas arquitetônicamente para cada projeto em termos de função, orçamento, ambiente e configuração estética. Os engenheiros consultores canadenses, assessorados por seus arquitetos especializados, estão capacitados a proporcionar os resultados almejados.

Usinas subterrâneas e superficiais, da mesma forma que todos os prédios e estruturas relacionadas, tais como estações transformadoras, pátios de manobra, postos de controle, torres de transmissão, etc. pedem rigorosa atenção a todos os fatores supracitados.

Se bem que sempre seja nitidamente reconhecida a importância dos elementos de função e orçamento, o fator estético não é menos relevante. Entretanto, no campo da estética é mais difícil julgar e, em alguns casos, é igualmente difícil justificar as despesas.

Os projetos arquitetônicos modernos devem demonstrar uma consciência sensível de cada estrutura e de seu ambiente imediato. Prédios ou estruturas requerem uma integração no meio, de modo a arrematá-lo com um mínimo possível de desarmonia visual.

A esquematização interna da estação hidrelétrica deve também refletir sensibilidade à necessidade de um ambiente propício para o pessoal operador.

A usina, particularmente quando encravada no subsolo, deve prover um contexto estrutural próprio e uma atmosfera inteiramente criada pelo homem que atenda às exigências físicas e psicológicas dos responsáveis por sua operação e manutenção. As estações subterrâneas demandam um ambiente que propiciará alto nível de acuidade mental e visual.

As diretivas de disposição e planejamento conciliam os padrões de movimento das pessoas e equipamentos, relação entre os diferentes tipos de áreas e considerações técnicas de fatores de iluminação, acústica, ventilação, manutenção, etc.

Arquitectura

Para cada proyecto, se deben tratar arquitecturalmente o por separado las centrales hidroeléctricas y subestructuras, en términos de su función, presupuesto, ambiente y diseño estético.

Además de los otros edificios y estructuras afines, tales como estaciones de transformación, puestos de distribución, edificios de control y torres de transmisión, las centrales subterráneas o terrestres exigen un estudio minucioso de todos los factores anteriores.

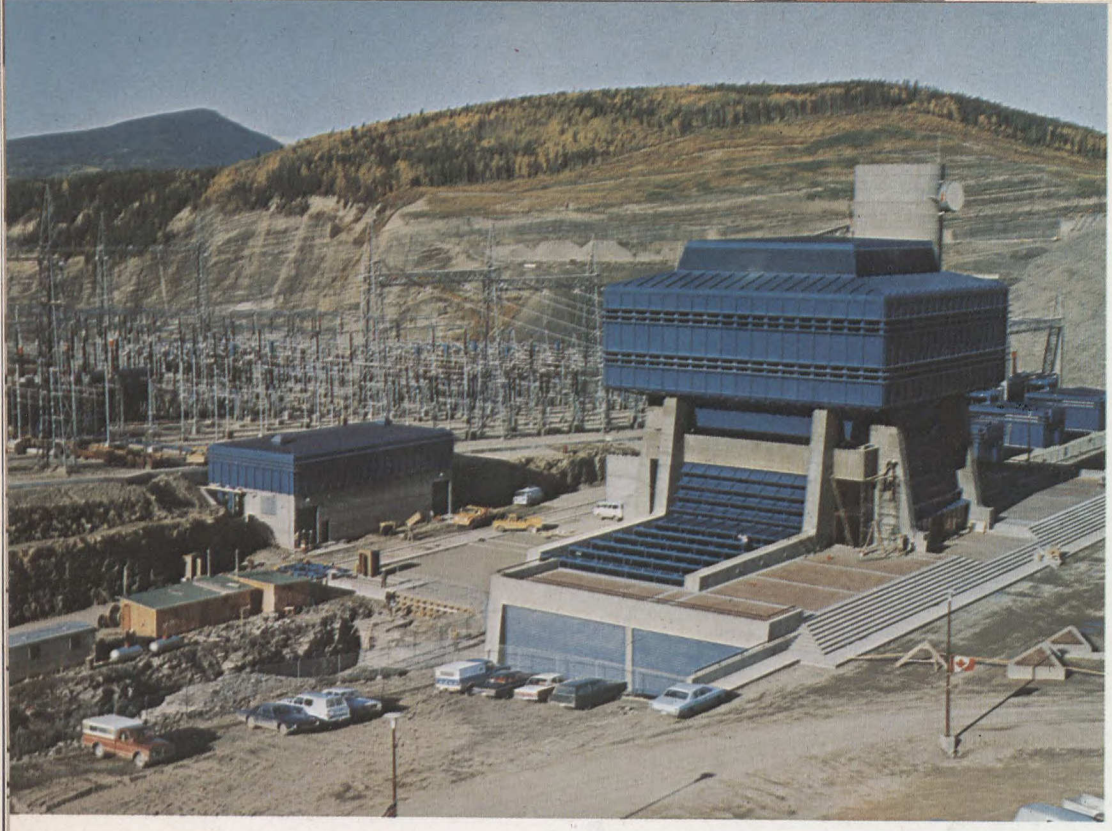
Si bien siempre se han considerado claramente los elementos funcionales y presupuestarios, también reviste gran importancia el factor estético. Sin embargo, en algunos casos es más difícil juzgar los valores estéticos que justifiquen los gastos.

Los modernos diseños arquitectónicos deben brindar un apercibimiento sensible de la estructura individual y su ambiente inmediato. Los edificios o estructuras necesitan integrarse con el medio que les rodea para complementar el paisaje y causar un efecto visual disruptivo mínimo.

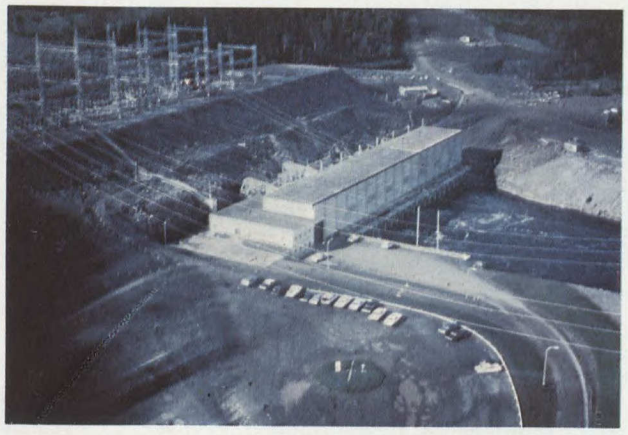
El diseño del interior de la central hidroeléctrica debe reflejar también sensibilidad hacia las necesidades ambientales del personal operador.

La central, particularmente si es subterránea, debe ser un edificio de fábrica adecuado con atmósfera artificial que satisfaga las necesidades físicas y sicológicas de las personas encargadas de su funcionamiento y servicio.

Las normas orientadoras de planificación y disposición deben acomodarse a los patrones de movimiento de personal y equipo, a la relación de un tipo de área con otra y a consideraciones técnicas de iluminación, acústica, ventilación, factores de mantenimiento, etc.



- *Portage Mountain Dam Control Building and 500 KV Switchyard*
- *Barragem da Montanha Portage, Estação de Controle, Pátio de manobras de 500 KV*
- *Edificio de Control de la Presa de la Montaña Portage, con Puesto de Distribución de 500 KV*



- *Bay d'Espoir, Newfoundland and Labrador Power Commission*
- *Baia d'Espoir, Junta Hidrelétrica da Terra Nova e Labrador*
- *Bay d'Espoir, Comisión Eléctrica de Terranova y Labrador*

- *Jordan River, British Columbia Hydro and Power Authority*
- *Rio Jordão, Junta Hidrelétrica da Columbia Britânica*
- *Río Jordán, Comisión Hidroeléctrica de la Colombia Británica*

Color is the designer's most useful tool in brightening and humanizing the environment when functional requirements may limit the opportunities presented by other design elements.

A method used within underground facilities to relieve the mechanical and machined effect of the interior is exposure of rock sidewalls as a highlight feature to develop an illusion of depth and of contact with natural materials.

Reduction of strong, monotonous noises in work areas is of considerable importance, and is aided by patterned wall modelling and ceiling surfaces to prevent a build-up of sound waves.

Lighting can be economically manipulated to help create a suitable environment which must have adequate intensity for the operation and maintenance of machinery and must have sufficient local intensity, free of glare, for exacting visual tasks.

Staff Training

Canadian consulting engineers have extensive experience in assisting with training the staff for power authorities around the world. This training includes operating staff, and engineering staff who have visited and worked in engineering offices in Canada. The value of this training cannot be measured in currency, in most cases, because it brings the engineer or operator into contact with a broad scope of engineering and power system experience.

The training of engineering staff is carried out in two or more locations.

(a) In the Canadian offices of the engineering consultant.
(b) In the country where the work is being designed and constructed, with the trainee working with the specialist group of engineers assigned to the project.
(c) At site, under assignment with the construction management organization.
(d) By special arrangement with Canadian power utilities, contractors or equipment suppliers.

A côr é o meio mais útil do projetista para alegrar e humanizar o ambiente onde exigências funcionais venham a limitar as oportunidades oferecidas por outros elementos do desenho.

Um método usado dentro de instalações subterrâneas a fim de aliviar o efeito mecânico e maquinal do interior é a exposição de paredes laterais de rocha como foco de atenção para fomentar uma ilusão de profundidade e de contacto com materiais naturais.

A redução de ruídos fortes, monótonos nas áreas de trabalho é de considerável relevância, sendo ajudada por modelagem das paredes e das superfícies dos tetos em padrões que previnem uma formação excessiva de ondas de som.

A iluminação pode ser manipulada econômicamente para ajudar a criar um ambiente próprio, devendo ter uma intensidade adequada para a operação e a manutenção das máquinas e também uma intensidade local suficiente, isenta de fulgor ofensivo, para tarefas visuais rigorosas.

Treinamento de Pessoal

As consultoras canadenses de engenharia possuem extensa experiência na assessoria do treinamento de funcionários prestada a autoridades do setor energético em todo o mundo. Êste treinamento inclui o pessoal operador e o pessoal de engenharia que visitam e trabalham em escritórios de engenharia no Canadá. O valor desse treinamento na maioria dos casos não pode ser aferido em moeda, pois coloca o engenheiro ou operador em contacto com ampla variedade de experiência em engenharia e sistemas de energia.

O treinamento de pessoal de engenharia é efetuado em dois ou mais locais.

(a) Nos escritórios canadenses dos engenheiros consultores.
(b) No país onde a obra está sendo projetada e construída, com o estagiário trabalhando com o grupo de engenheiros especialistas designados para o projeto.
(c) No canteiro, lotado à organização que gerencia a construção.
(d) Mediante convênio especial com empresas de energia canadenses, empreiteiros ou fabricantes de equipamentos.

El color es el instrumento más útil del diseñador para animar y humanizar el ambiente cuando los requisitos funcionales pueden revestir las oportunidades limitadas por otros elementos del diseño.

Un método utilizado en las instalaciones subterráneas para aliviar el efecto mecánico y maquinal del interior es exponer los laterales de roca con una característica principal, con objecto de crear la ilusión de profundidad y contacto con los materiales naturales.

La reducción de ruidos fuertes y monótonos en las zonas de trabajo tiene una importancia considerable y se consigue por medio de muros y techos modelados para prevenir la acumulación de ondas sonoras.

Se puede actuar económicamente en la iluminación para ayudar a crear un ambiente adecuado que cuente con una intensidad suficiente para el funcionamiento y servicio de la maquinaria y suficiente intensidad local sin reflejos, para tareas visuales exigentes.

Entrenamiento de Personal

Los ingenieros consultores canadienses tienen gran experiencia en el entrenamiento del personal de servicios eléctricos en todo el mundo. Este entrenamiento incluye personal de operación y de ingeniería que ha visitado y trabajado en oficinas de ingeniería en Canadá. En la mayoría de los casos, el valor de este entrenamiento no puede ser medido en dinero porque pone al ingeniero u operador en contacto con la gran variedad de experiencia en ingeniería y sistemas eléctricos.

El entrenamiento del personal de ingeniería se lleva a cabo en dos o más lugares.

(a) En las oficinas canadienses del ingeniero consultor.
(b) En el país donde se esté diseñando y construyendo el trabajo, donde el aprendiz trabaja con el grupo de ingenieros especializados asignados al proyecto.
(c) En el lugar destinado de administración de la construcción.
(d) Por arreglo especial con los servicios eléctricos, contratistas o proveedores de equipo canadienses.

- *Logging and Transportation*
- *Exploração de madeiras e transporte*
- *Explotación Maderera y Transporte*

This training may include the furnishing of competent operators to staff the project and provide a teaching program for whatever time is necessary to assure competent plant operation and an adequate understanding of the station operating requirements.

Complementary Investigations

At this stage, complementary investigations may be carried out on such topics as:

- Joint use of reservoirs for recreation and fish production;
- Other secondary benefits such as irrigation and road access to remote areas;
- Ecological impact of the works on the local population and on wildlife;
- Transportation and facilities;
- River usage—logging and transportation;
- Housing needs;
- Labor requirements.

The feasibility studies and complementary investigations culminate in reports which cover the viability of the project, and form the basis on which recommendations to proceed with construction may be reached.

Selecting the Consultant

Consulting engineers are usually selected by the authority after the project evaluation has been accepted and legal and financial arrangements made.

The power authority, possibly employing the services of the consulting engineer involved in the preliminary phase, prepares a proposal for response by prequalified firms of consulting engineers for the project design, contract and specification preparation, contract management, construction management and such additional aspects of the work which they may require. Submissions of qualifications are received, reviewed and an engineering contract is negotiated and awarded.

.Esse treinamento pode incluir o fornecimento de operadores habilitados para manipular o projeto e prover um programa de ensino por todo o tempo necessário a fim de assegurar operação competente da usina e adequada compreensão das exigências operacionais da estação.

Pesquisas Complementares

Nesta altura, investigações complementares poderão ser conduzidas sobre os seguintes tópicos:

- Uso conjunto de represas para recreação e piscicultura;
- Outros benefícios secundários como irrigação e estradas de acesso a áreas remotas;
- Impacto ecológico das obras na população local e na vida silvestre;
- Transporte e serviços de utilidade pública;
- Utilização de rios—transporte e movimento de madeiras;
- Necessidades habitacionais;
- Mão-de-obra necessária.

Os estudos de viabilidade e investigações complementares culminam na apresentação de relatórios que cobrem a viabilidade do projeto e lançam a base na qual se podem estruturar recomendações para prosseguir com a construção.

Seleção da Consultora

As firmas de engenheiros consultores são geralmente selecionadas pela autoridade depois de aceita a avaliação do projeto e feitos os arranjos legais e financeiros.

A autoridade energética, possivelmente utilizando os serviços do engenheiro consultor envolvido na fase preliminar, prepara uma proposta para ser respondida pelas firmas de engenheiros consultores pré-qualificadas para o desenho do projeto, elaboração do contrato e das especificações, administração do contrato, gestão da construção e aspectos adicionais da obra que venham a ser necessários. As qualificações apresentadas são recebidas, revisadas e o contrato de engenharia é negociado e adjudicado.

Este entrenamiento puede incluir además operarios competentes en el personal del proyecto y un programa de enseñanza durante el tiempo necesario para asegurar la operación competente de la planta y un entendimiento adecuado de los requisitos operativos de la estación.

Investigaciones Complementarias

En esta etapa, se pueden llevar a cabo investigaciones complementarias sobre tales temas como:

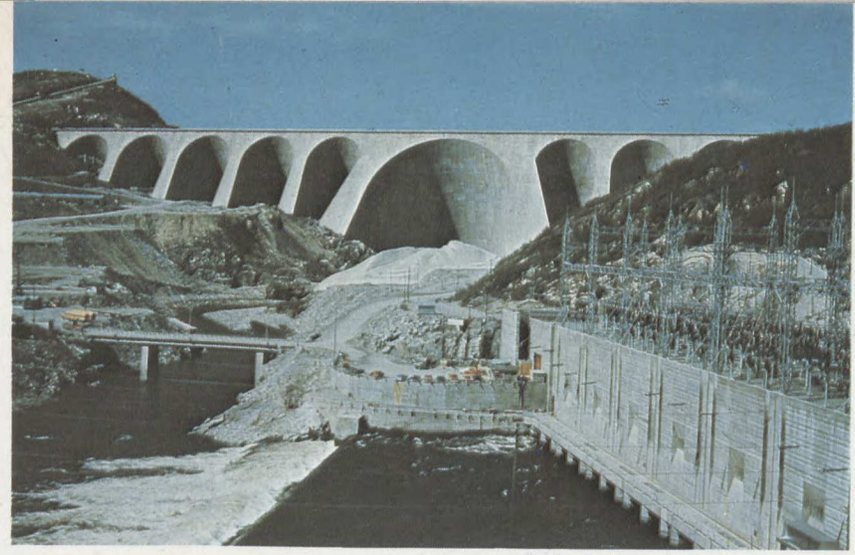
- Usos combinados de embalses para recreo y producción de pescado.
- Otros beneficios secundarios como irrigación y caminos de acceso a áreas remotas.
- El impacto ecológico de las obras sobre la población local y la fauna silvestre.
- Transporte e instalaciones.
- Usos del río—explotación maderera y transporte;
- Necesidades de casas;
- Requisitos de mano de obra.

Los estudios de factibilidad y las investigaciones complementarias culminan en informes sobre la viabilidad del proyecto, y forman la base sobre la cual se pueden hacer recomendaciones para proceder con la construcción.

Escogiendo al Consultor

Por lo regular, la empresa eléctrica selecciona a los ingenieros consultores, después de aceptada la evaluación del proyecto y realizados los arreglos legales y financieros.

La empresa eléctrica, posiblemente empleando los servicios del ingeniero consultor involucrado en la fase preliminar, prepara una invitación a varias firmas calificadas de ingenieros consultores conteniendo el diseño del proyecto, el contrato y la preparación de especificaciones, administración del contrato, administración de la construcción y todos los demás aspectos del trabajo que ellos puedan requerir. Se reciben y revisan calificaciones presentadas y prepara y otorga la contrata.



- *Manicouagan 5, Hydro-Quebec*
- *Manicouagan 5, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Manicouagan 5, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

Specific Engineering Functions

Project Management and Construction Management

Canadian consulting engineers are well qualified to undertake all aspects of management of project design, equipment selection, construction and financial accounting.

The management of a complex enterprise, such as a hydro-electric project by consulting engineers, commences on completion of the initial studies. It proceeds in accordance with the requirements of the power authority, the system demands the peculiarities of climate and topography, and the resources and environment of the project area. The consulting engineer can furnish detailed outlines of the technical, legal, financial, and human resource aspects of the project plan. This enables the management organization's proposals for project design and construction tasks to be brought together as duties are assigned. The project moves forward as the management team assigns duties which will involve the participation of Canadian equipment suppliers and contractors, the exchange of technical information, the review of schedules and the compilation of up-to-date data. The staff diagrams show typical site and engineering organizations.

The consultants establish with the authority the detailed scope of responsibilities for the engineer, equipment manufacturer and contractor in the enterprise at as early a date as possible, to ensure that the construction of the project will proceed within an economic, expeditious and harmonious framework of management practices.

Funções Específicas de Engenharia

Administração do Projeto e Administração da Construção

Os engenheiros consultores canadenses estão bem capacitados a tomar a si todos os aspectos da administração do desenho de projetos, seleção de equipamentos, construção e contabilidade financeira.

A gestão de um empreendimento complexo, como um projeto hidrelétrico, por engenheiros consultores, tem seu início depois de completados os estudos iniciais. Progride de acôrdo com as necessidades da autoridade energética, as exigências do sistema, as peculiaridades do clima e topografia, e os recursos e ambiente da área do projeto. O engenheiro consultor pode fornecer descrições detalhadas dos aspectos técnicos, legais, financeiros e referentes a recursos humanos do plano do projeto. Isto capacita uma reunião das propostas da organização administradora relativas ao desenho do projeto e às tarefas de construção à medida que são designadas as atribuições. O projeto avança à medida que a equipe administrativa designa atribuições que envolverão a participação de fornecedores de equipamentos canadenses e empreiteiros canadenses, o intercâmbio de informações técnicas, a revisão dos calendários e a compilação de dados atualizados. Os organogramas mostram exemplos típicos de organizações de engenharia e execução no local.

Os consultores determinam de comum acôrdo com a autoridade e de forma minuciosa o âmbito das responsabilidades do engenheiro, do fabricante de equipamentos e do empreiteiro no empreendimento, na data mais antecipada possível, visando assegurar que a construção do projeto prosseguirá dentro de um quadro de práticas gerenciais econômicas, expeditas e harmoniosas.

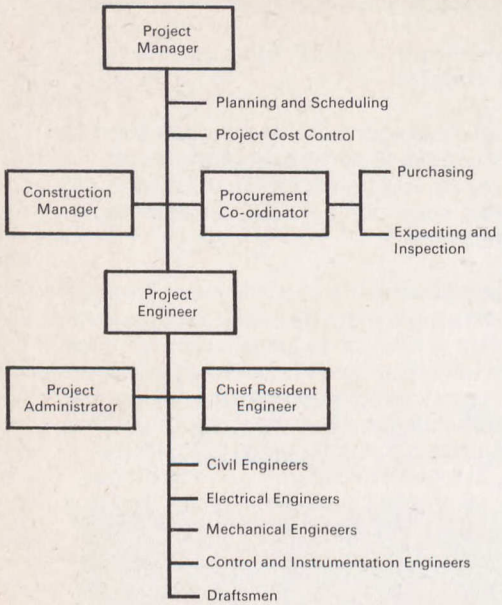
Las Funciones Específicas de Ingeniería

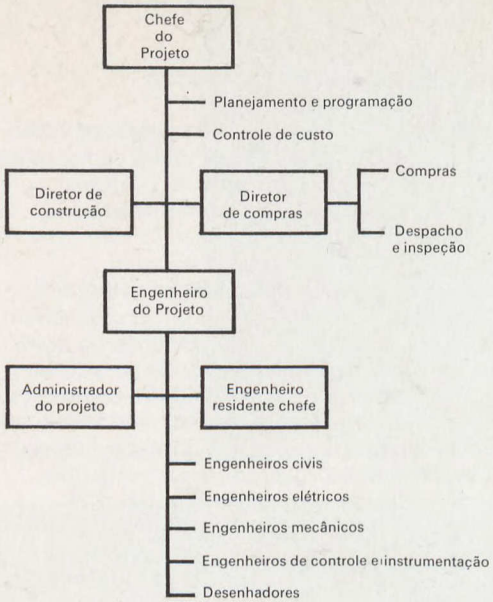
Administración del Proyecto y de la Construcción

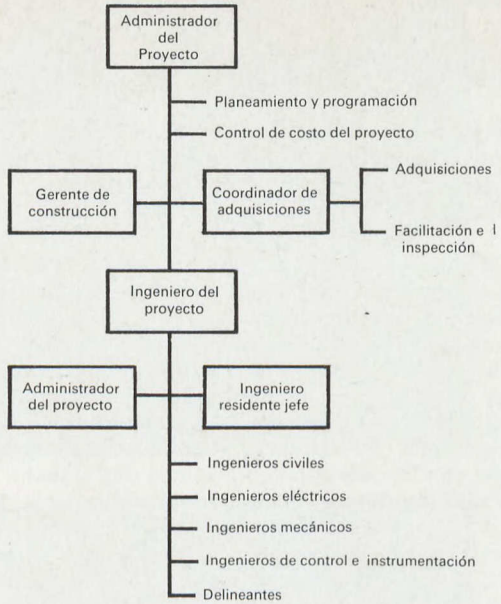
Los ingenieros consultores canadienses están bien capacitados para encargarse de los aspectos de la administración del diseño del proyecto, selección del equipo, construcción y financiamiento.

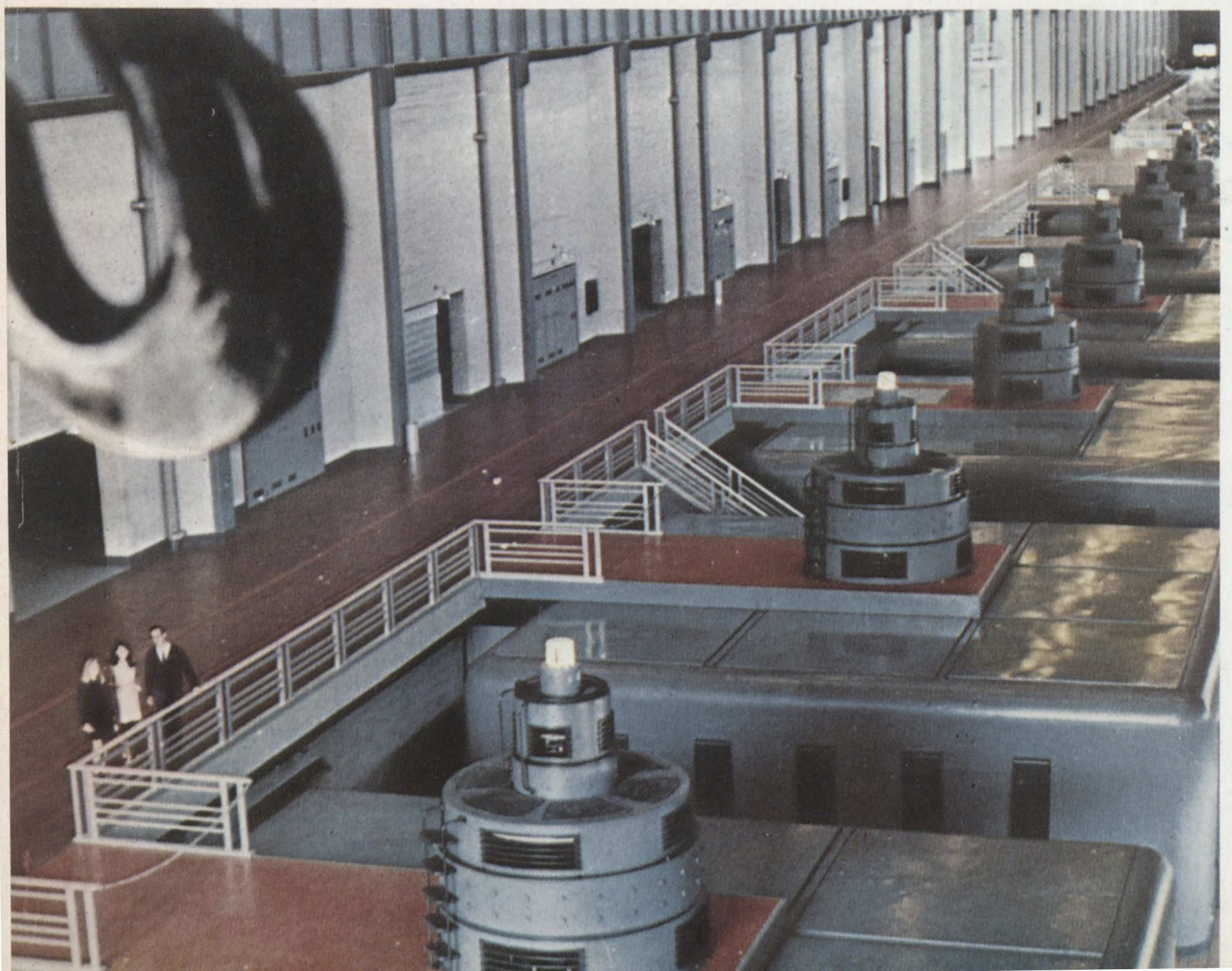
La administración de una empresa compleja, tal como un proyecto de energía hidroeléctrica comienza al terminarse los estudios iniciales. Se procede de acuerdo con los requisitos de la empresa eléctrica, las exigencias del sistema, las peculiaridades del clima y la topografía y los recursos y el ambiente del área del proyecto. El ingeniero consultor puede proporcionar resúmenes detallados de los aspectos técnicos, legales, financieros y de recursos humanos del plan del proyecto. Esto permite reunir las propuestas de la organización de la administración para el diseño del proyecto y las tareas de construcción, conforme se vayan asignando las tareas. Estas tareas implicarán la participación de los proveedores de equipo y contratistas canadienses, el intercambio de información técnica, la revisión de la programación técnica, la revisión de la programación y la compilación de datos al día. Los diagramas de personal muestran sitios y organizaciones típicos de ingeniería.

Los consultores establecerán lo más pronto posible, junto con la empresa eléctrica el ámbito detallado de responsabilidades del ingeniero, fabricante del equipo y contratista el proyecto, para asegurar que su construcción proceda dentro de un marco de trabajo económico, expedito y armonioso de las normas administrativas.









- *Kemano Underground Powerhouse, Alcan*
- *Usina subterrânea de Kemano, Alcan*
- *Central Subterránea Kemano de la Alcan*

A critical function of management occurs when construction commences at site. At this time, the preliminary site preparation, surveys and construction camp facilities must be ready; transportation arranged for equipment and materials; general construction contracts and major equipment contracts let; schedules and diversion schemes finalized.

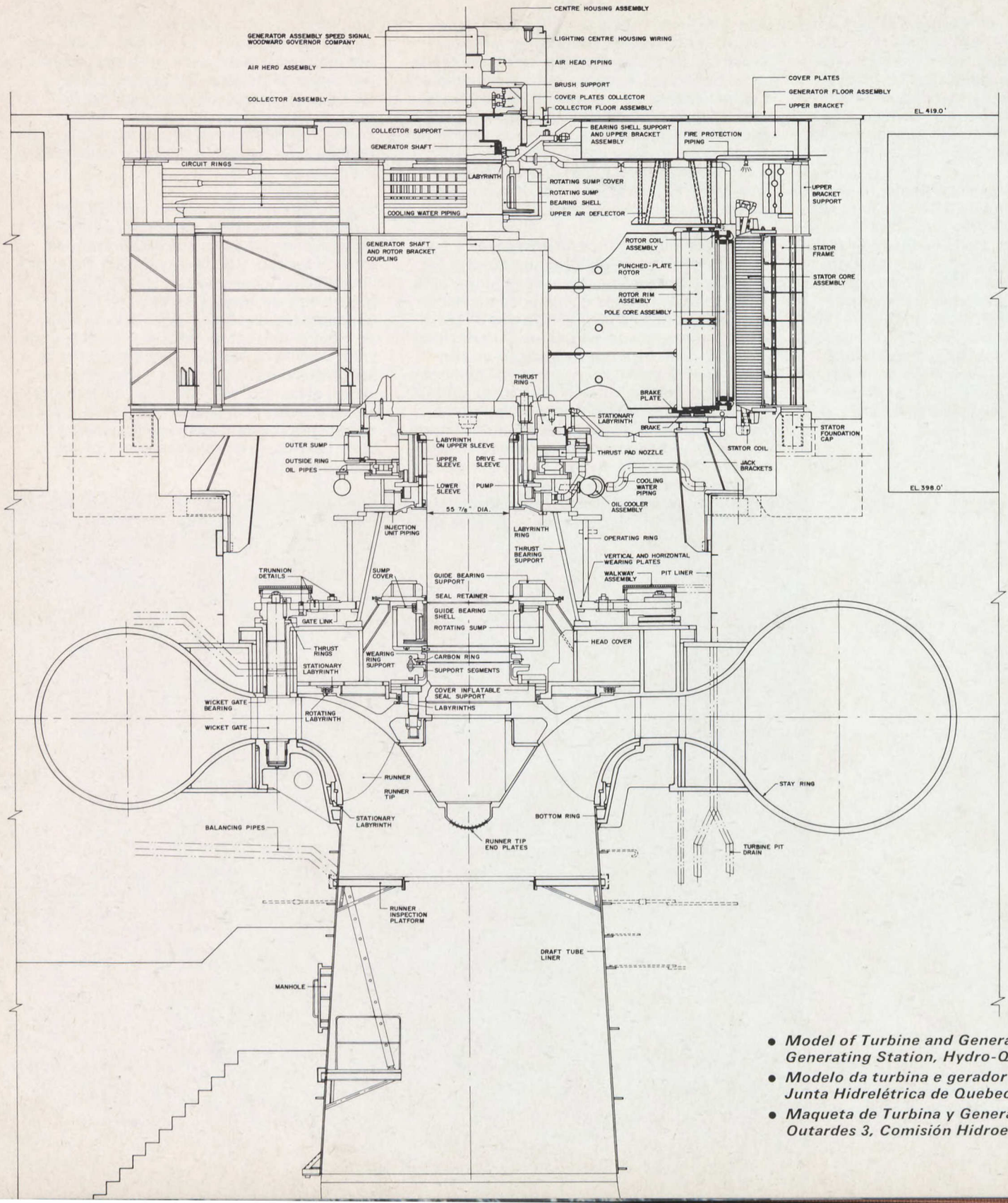
The success of the engineers in integrating and co-ordinating construction activities depends heavily upon their authority to control the work and on the experience, skill, imagination and foresight of the general and equipment contractors. The engineering design concept must be realized in generating equipment, gates, earth, rock, concrete and steel, within the time schedule and contract budgets. Unforeseeable events, weather, and subsurface conditions always present hazards which can seriously affect schedules and costs. It is part of the engineering tasks to see that all risks are minimized.

Uma função crítica da administração ocorre quando a construção começa no canteiro. Nesse momento, devem estar prontas a preparação preliminar do canteiro, os levantamentos e as instalações do acampamento de construção; deve-se providenciar o transporte para os equipamentos e materiais; devem ser firmados os contratos gerais de construção e os contratos de fornecimento dos equipamentos principais; os calendários e os esquemas de desvio devem ser finalizados.

O êxito dos engenheiros na integração e na coordenação das atividades construtoras depende substancialmente da sua autoridade para controlar a obra e da experiência, habilidade, imaginação e previdência dos empreiteiros gerais e de equipamentos. A conceituação do projeto de engenharia deve-se concretizar em termos de equipamentos geradores, comportas, aterros, enrocamentos, concreto e aço, dentro dos prazos programados e orçamentos dos contratos. Acontecimentos imprevisíveis, mau tempo, e condições adversas no subsolo sempre apresentam riscos que podem prejudicar sèriamente os prazos e os custos. É parte das atribuições dos engenheiros prever para que todos os riscos sejam reduzidos ao mínimo.

Una función crítica de la administración ocurre cuando empieza la construcción. En ese momento deben estar listos la preparación preliminar del terreno, los planos y las instalaciones del campo de construcción; dispuesto el transporte del equipo y material; concebidos los contratos para la construcción general y del equipo principal; y terminados los planes y desviación.

El éxito de los ingenieros en integrar y coordinar las actividades de la construcción depende mucho de su autoridad para controlar el trabajo, y de la experiencia, habilidad, imaginación y previsión de los contratistas generales y de equipo. Se debe realizar el concepto del diseño de ingeniería de equipo de generación, compuertas, tierra, roca, concreto y acero dentro del calendario y los presupuestos del contrato. Los sucesos imprevistos, el tiempo, y condiciones del subsuelo siempre presentan riesgos que pueden afectar seriamente la programación y los costos. Es parte del trabajo de ingeniería reducir los riesgos al mínimo.



- *Model of Turbine and Generator for Outardes 3 Generating Station, Hydro-Quebec*
- *Modelo da turbina e gerador da usina Outardes 3, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Maqueta de Turbina y Generador de la Central Outardes 3, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

Tender Evaluation and Contract Award Recommendation

After tenders for equipment and construction costs are evaluated on the basis of technical suitability, compliance with specification, the competence and financial standing of the contractor, and price; a recommendation for the contract award is then presented to the authority for action.

Following the award of equipment contracts, data obtained from the manufacturers are checked and passed on to the engineering design group, which incorporates the details in the construction drawings. Loadings which may be considerable such as short-circuit forces on the generator stator are determined. Engineering data of this type is an essential input for the design of the overall station.

Avaliação de Propostas e Recomendação para Adjudicação do Contrato

Depois que as propostas de preços de equipamentos e serviços de construção são avaliadas com referência à idoneidade técnica, obediência às especificações, competência e idoneidade financeira do empreiteiro, e preços, apresenta-se então à autoridade a recomendação para a adjudicação do contrato para que a autoridade tome as necessárias providências.

Após adjudicados os contratos de equipamentos, os dados obtidos dos fabricantes são conferidos e encaminhados ao grupo de projeto de engenharia, que incorpora os detalhes nos desenhos de construção. São determinadas as cargas que podem atingir proporções consideráveis, como as forças de curto-circuito no estator dos geradores. Dados de engenharia desse tipo são elementos originais essenciais para o projeto global da estação.

Evaluación de Propuestas y Recomendación para la Concesión del Contrato

Después de evaluadas las ofertas de equipo y costos de construcción sobre la base de adaptabilidad técnica, adherencia a las especificaciones, competencia y solvencia del contratista, y precio, se somete a la empresa una recomendación para la concesión del contrato.

Después de concedidos los contratos del equipo se verifican los datos suministrados por los fabricantes y se transmiten al grupo de ingenieros de diseño para que incorporen los detalles en los planos. Se determinan las cargas de gran potencial tales como las fuerzas de corto circuito en el estator del generador. Los datos de ingeniería de este tipo son esenciales para el diseño completo de la estación.

Electrical and Mechanical Equipment and Services

General

At the feasibility stage, the Canadian project team's electrical and mechanical engineers assigned to the hydro-electric project group provide information on the selection of electrical and mechanical plant. Discussions are held, as necessary, with manufacturers of the proposed plant to establish preferred ratings where unusual performance is required.

Canadian custom-designed equipment suppliers excel in the wide variety of equipment needed for hydro-electric projects, and can supply answers to meet even the most challenging equipment problems.

Equipamentos e Serviços Elétricos e Mecânicos

Considerações Gerais

Na fase de viabilidade, os engenheiros elétricos e mecânicos da equipe canadense do projeto lotados no grupo do projeto hidrelétrico fornecem informações sobre a seleção de equipamentos elétricos e mecânicos. Conforme necessário, são trocados pontos de vista com os fabricantes das máquinas propostas a fim de determinar as capacidades preferíveis nos casos em que seja necessário um desempenho fora do comum.

Os fornecedores canadenses de equipamentos construídos especialmente destacam-se pela ampla variedade de equipamentos para projetos hidrelétricos e podem fornecer soluções para atender até aos mais espinhosos problemas de equipamento.

Equipo y Servicios Eléctricos y Mecánicos

General

En la etapa de las posibilidades, el equipo canadiense de ingenieros electricistas y mecánicos del proyecto, asignados al grupo del proyecto de energía hidroeléctrica, proporcionan información respecto a la selección de la planta eléctrica y mecánica. Se llevan a cabo las discusiones necesarias con los fabricantes de la planta propuesta para establecer características de régimen preferentes cuando se requieren rendimientos de tipo no corriente.

Los proveedores canadienses de equipo a medida se especializan en la gran variedad de equipo usado en proyectos de energía hidroeléctrica y pueden proporcionar la respuesta a los problemas más difíciles sobre equipo.

- *Churchill Falls Transformer Transporter*
- *Transformador Transportador das Churchill Falls*
- *Transformador Transportador de Churchill Falls*

The determination of the rating of the generators and turbines usually follows system studies and schedule planning by the hydraulic, mechanical, electrical and systems engineering specialists. Alternative arrangements of the major electrical and mechanical equipment for the generating station are laid out and estimated, with due allowance for space within the structure for installation and maintenance of the equipment.

At this stage, the electrical and mechanical equipment, the transmission system and the generating station's connection to the transmission system have been co-ordinated.

The basic project schedule is reviewed and revised to include the flow of information required from the manufacturer for shipping and site installation of the major equipment items, such as gates, turbines, generators, transformers and switchgear. The main civil engineering features are dependent on the arrangement drawings of electrical and mechanical equipment. These arrangement drawings are prepared to meet the construction schedule. The schedule is under constant review, particularly during the early phases of the work, and revisions are made to ensure that realistic times for the manufacturer's design, fabrication and delivery are incorporated.

Specifications and contract conditions for the various items of plant are co-ordinated with engineers and legal representatives of the power authorities.

The tender documents are carefully prepared to clearly present the technical data and specify the guarantees required from the manufacturer.

Transportation

Transportation to site of the heavy and bulky items is investigated to make certain that the sizes and loads are within the limits imposed by existing or newly designed road, rail or river transportation systems. This is of increasing importance, as the search for viable hydroelectric projects moves into remote, and often difficult, terrain.

A determinação da potência nominal dos geradores e das turbinas geralmente segue os estudos de sistemas e planejamento de calendários pelos especialistas de engenharia hidráulica, elétrica, mecânica e de sistemas. Arranjos alternativos dos principais equipamentos elétricos e mecânicos para a usina geradora são equacionados e avaliados, levando-se em conta os espaços exigidos dentro da estrutura para a instalação e manutenção dos equipamentos.

Nesta fase, já se coordenaram os equipamentos elétricos e mecânicos, o sistema de transmissão e a conexão entre a estação geradora e o sistema de transmissão.

O calendário básico do projeto é revisto e reformado para incluir o fluxo de informações necessárias do fabricante para o embarque e instalação no canteiro de itens principais de equipamento, tais como comportas, turbinas, geradores, transformadores e chaveamento. As principais características da engenharia civil ficam dependendo dos desenhos das disposições dos equipamentos elétricos e mecânicos. Êstes desenhos de disposição são preparados para atender ao calendário de construção. Êste calendário está sendo constantemente revisado, particularmente durante as fases iniciais da obra, sendo feitas alterações para garantir a incorporação de prazos realistas para o desenho, fabricação e a entrega do fabricante.

As especificações cláusulas contratuais para os diversos itens do equipamento e instalações são coordenadas com os engenheiros e representantes legais das autoridades energéticas.

Os documentos da concorrência pública são cuidadosamente preparados para apresentar claramente os dados técnicos e especificar as garantias exigidas do fabricante.

Transporte

Pesquisa-se o transporte até ao canteiro dos itens pesados e volumosos para certificar-se de que os tamanhos e as cargas estejam dentro dos limites impostos pelos sistemas existentes ou recém-projetados de transporte rodoviário, ferroviário ou hidroviário. Isto é de importância cada vez maior, à medida que a busca de projetos hidrelétricos factíveis se estende a terreno remoto e muitas vezes acidentado.

La determinación de las características de régimen de generadores y turbinas sigue generalmente a los estudios de sistemas y planeación de programas realizados por ingenieros especialistas en hidráulica, mecánica, electricidad y sistemas. Se planean y calculan disposiciones alternativas del equipo eléctrico y mecánico principal de la estación generadora, con el debido márgen de espacio para la instalación y mantenimiento del equipo dentro de la estructura.

En esta etapa, ya se han coordinado el equipo eléctrico y mecánico, el sistema de transmisión y la conexión de la estación generadora al sistema de transmisión.

Se revisa el plan básico del proyecto para que incluya el flujo de información solicitado al fabricante sobre embarque e instalación en el lugar de los artículos de equipo principales tales como compuertas, turbinas, generadores, transformadores y puestos de distribución. Las características principales de ingeniería civil dependen en los planos del equipo eléctrico y mecánico. Se preparan estos planos para conformarse con el programa de construcción. Constantemente se revisa el programa, particularemente durante las primeras fases del trabajo, y se hacen revisiones para asegurar que se han incorporado el tiempo práctico y real para el diseño, la fabricación y entrega por el fabricante.

Los ingenieros y representantes legales de las empresas eléctricas coordinan las especificaciones y condiciones del contrato para los diversos artículos de la planta.

Los documentos de la oferta se preparan cuidadosamente para qùe presenten claramente los datos técnicos y especifiquen las garantías requeridas del fabricante.

Transporte

Se investiga el transporte de artículos pesados y voluminosos al lugar para asegurar que los tamaños y cargas están dentro de los límites impuestos por los sistemas de transporte por carretera, ferrocarril o acuáticos ya existentes o recientemente proyectados. Tiene una importancia creciente ya que la búsqueda de proyectos viables de energía hidroeléctrica se mueve hacia terrenos remotos y frecuentemente difíciles.

- *Duncan Outlet for Emergency Spillway*
- *Saida da vertedoura de emergência, Duncan*
- *Salida del vertedero de emergencia, Duncan*

- *Squaw Rapids Spillway*
- *Verdoura do Squaw Rapids*
- *Vertedero de Squaw Rapids*

Quality Control

By careful use of design criteria and standards, the engineers' performance specifications and shop inspection services help control the quality of the equipment and its suitability for the specified service.

Results of the Feasibility Studies

The input of the members of the design team to the feasibility study settles, for the electrical and mechanical designers, the generator and turbine ratings and main circuit arrangements on which detailed design and specifications can be based.

The project detailed designs and specifications stemming from the feasibility studies cover all aspects of the generating equipment, generators, turbines, transformers, switchgear, head and spillway gates, and auxiliary mechanical electrical services.

Electric Equipment Design and Selection

Electrical engineers review and finalize the proposals in the feasibility studies for the main circuits, auxiliary electric services, protection, control, metering and annunciation. Single-line diagrams of the main and auxiliary systems are produced, showing the main circuit connections to all electrical plant and auxiliaries and the proposed protection schemes. Inherent in the design work required to reach this stage are the electrical rating, fault level and voltage regulation calculations.

Arrangement drawings based on the equipment suppliers' data, are prepared. Telemetering and supervisory control schemes are designed.

From this preliminary design work emerge the project tender documents and specifications.

Controle de Qualidade

Mediante cuidadoso emprego de normas e critérios de projeto, as especificações de desempenho feitas pelos engenheiros e os serviços de inspeção da fabricação contribuem para controlar a qualidade dos equipamentos e sua adequação para o serviço especificado.

Resultados dos Estudos de Viabilidade

As contribuições dos membros da equipe de projetos no estudo de viabilidade determinam, para os projetistas da eletricidade e da mecânica, as potências nominais dos geradores e turbinas e principais disposições de circuitos em que se podem basear o detalhamento do projeto e das especificações.

Os desenhos e especificações detalhadas do projeto originárias dos estudos de viabilidade abrangem todos os aspectos dos equipamentos de geração, geradores, turbinas, transformadores, chaveamento, comportas de tomada e de vertedouro, e serviços auxiliares eletromecânicos.

Projeto e Seleção de Equipamento Elétrico

Os engenheiros elétricos revisam e finalizam as propostas contidas nos estudos de viabilidade para os circuitos mestres, serviços elétricos auxiliares, proteção, controle, medidores e de indução. São traçados esquemas unilineares dos sistemas mestre e auxiliares, indicando as conexões do circuito mestre com todos os equipamentos elétricos e auxiliares e os esquemas de proteção previstos. Elementos indispensáveis no serviço de elaboração de projetos necessário para atingir esta etapa são a estimativa das potências nominais e os cálculos dos níveis de defeitos e regulação da tensão.

São preparados desenhos de arranjos baseados nos dados dos fabricantes dos equipamentos. São projetados esquemas de telemetria e controle supervisor.

Deste trabalho preliminar de projeto nascem os documentos de concorrência para o projeto e suas especificações.

Control de Calidad

Mediante el uso cuidadoso del criterio y normas del diseño, las especificaciones de ejecución de los ingenieros y los servicios de inspección de talleres ayudan a controlar la calidad del equipo y su idoneidad para el servicio especificado.

Resultados de los Estudios de Viabilidad

La contribución de los miembros del equipo de diseño al estudio de viabilidad resuelve a los diseñadores de equipo eléctrico y mecánico la potencia de régimen de generadores y turbinas y la disposición del circuito principal sobre el que se pueden basar los detalles del diseño y especificaciones.

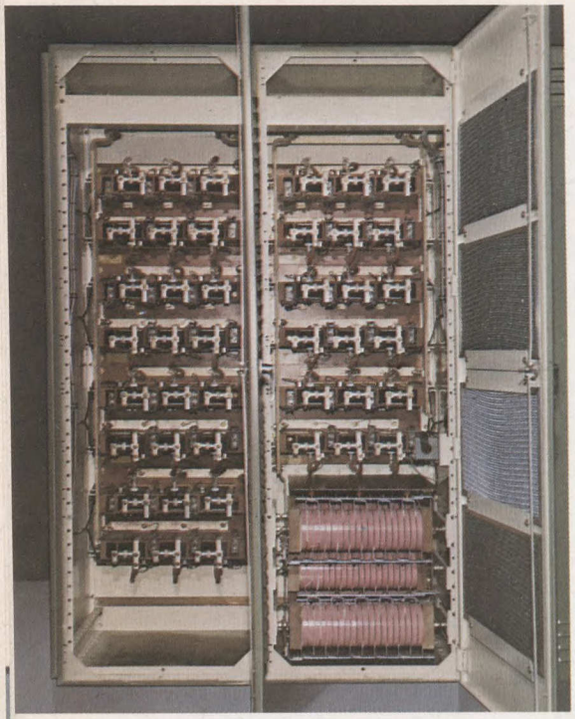
Los diseños y especificaciones detallados del proyecto que surgen de los estudios de viabilidad cubren todos los aspectos del equipo generador: generadores, turbinas, transformadores, puestos de distribución, compuertas de toma y de vertederos, y servicios mecánicos y eléctricos auxiliares.

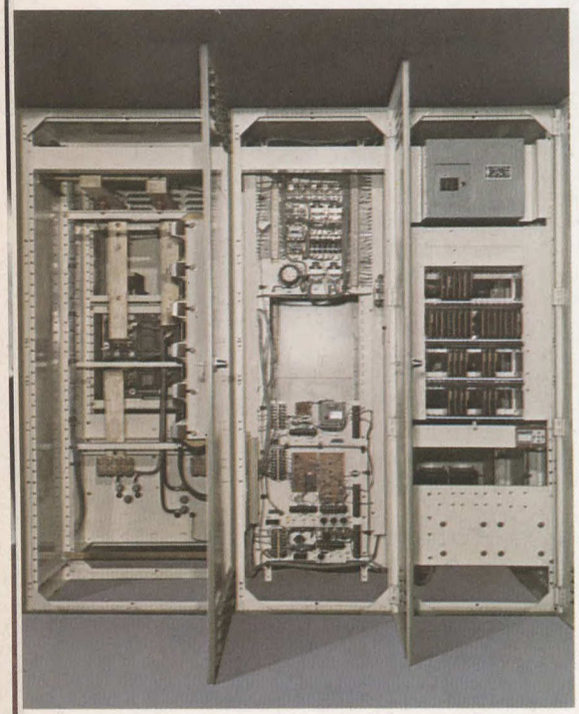
Diseño y Selección del Equipo Eléctrico

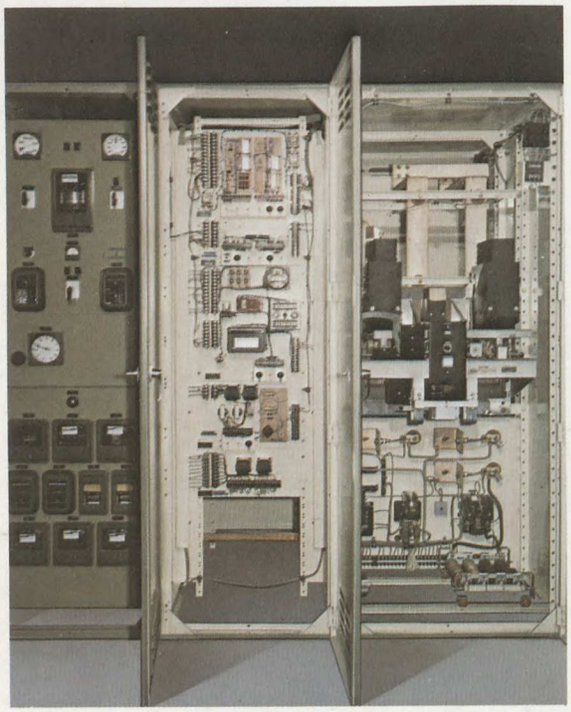
Los ingenieros eléctricos revisan y finalizan las propuestas contenidas en los estudios de viabilidad para circuitos principales, servicios eléctricos auxiliares, protección, control, medida e indicación. Se preparan diagramas de trazo sencillo de los sistemas principales y auxiliares mostrando las conexiones del circuito principal a toda la central eléctrica y auxiliares y los planes de protección propuestos. Inherentes al trabajo de diseño necesario para alcanzar esta etapa son los cálculos de régimen eléctrico, nivel de pérdida y regulación del voltaje.

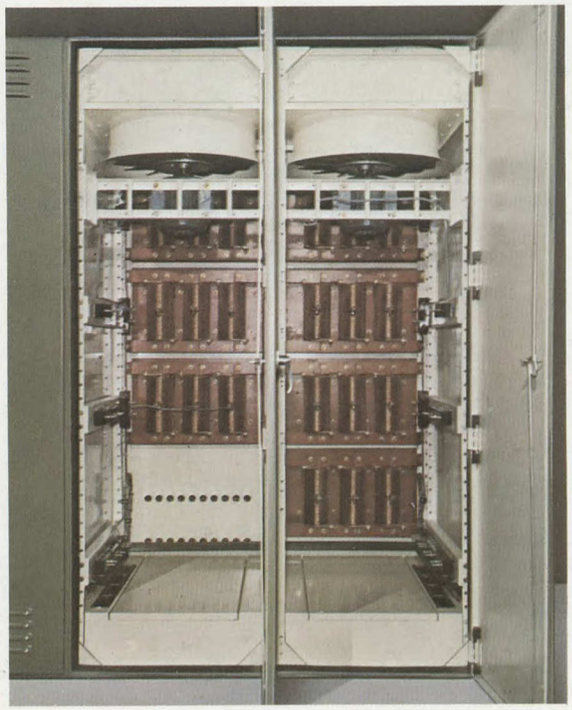
Se preparan planos de distribución basados en los datos proporcionados de los proveedores de equipos. Se diseñan esquemas de telemetría y control supervisor.

De este trabajo de diseño preliminar emergen los documentos y especificaciones para la licitación del proyecto.









- ***Generator Excitation Equipment***
- ***Equipamento de excitação do gerador***
- ***Equipo de Excitación del Generador***

Electrical Equipment Specifications

Equipment may be specified in a variety of contract specification packages for tender purposes, depending on circumstances. Electrical equipment may be combined with associated mechanical equipment items if so preferred. The following general grouping of electrical equipment, which is often used, may be varied to suit any particular condition of equipment delivery, authority preferences and financing.

(a) Generators and excitation equipment.
(b) Generator transformers.
(c) Isolated phase bus and generator terminal cubicles; generator circuit breaker, if required.
(d) Station service transformers, station service switchgear and motor control centres, batteries and battery chargers and direct current switchgear.
(e) Control metering and relaying equipment, cable and grounding.
(f) Lighting, ventilation and heating.
(g) Telecommunication system.
(h) High-voltage cables, if required.
(i) Substation equipment and structures.

The typical extent of the technical information required in the tender documents for major electrical equipment items follows.

Generators and Excitation Equipment

The generator specifications cover: rating, voltage, power factor, maximum winding temperature rise, speed, inertia, class of insulation, bearing arrangement and type of cooling system. The manufacturer is required to guarantee power ratings, efficiencies, reactances, temperature rises, inertia, and the weights and dimensions of major equipment parts.

The type of excitation scheme is specified in the tender. The manufacturer states guaranteed rated outputs, voltage, ceiling voltages, maximum currents and must show compliance with the tender requirement in connection with limiting voltages and excitation response.

Especificações dos Equipamentos Elétricos

Os equipamentos podem ser especificados numa variedade de agrupamentos de especificações contratuais para fins de concorrência, dependendo das circunstâncias. Os equipamentos elétricos podem ser combinados com itens afins de equipamentos mecânicos se desejado. O seguinte agrupamento geral de equipamentos elétricos, que é frequentemente usado, pode ser variado de acôrdo com qualquer condição específica de entrega de equipamentos, preferências da autoridade e financiamento.

(a) Geradores e equipamentos de excitação.
(b) Transformadores de geradores.
(c) Cubículos de terminal de gerador e de barra coletora de fase isolada; disjuntor de gerador, se necessário.
(d) Transformadores de serviço da estação, centros de controle de motores e chaveamento de serviço da estação, baterias e carregadores de baterias e chaveamento de corrente direta.
(e) Medidores de controle e equipamentos retransmissores, cabos e ligações à terra.
(f) Iluminação, ventilação e aquecimento.
(g) Sistema de telecomunicação.
(h) Cabos de alta tensão, se necessário.
(i) Equipamentos e estruturas de subestações.

Damos a seguir uma medida típica da quantidade de dados técnicos necessários nos documentos da concorrência de equipamentos elétricos principais.

Geradores e Equipamentos de Excitação

As especificações dos geradores cobrem: potência, tensão, fator de potência, elevação máxima da temperatura nos enrolamentos, velocidade, inércia, classe do isolamento, arranjo dos apoios e tipo do sistema de resfriamento. O fabricante deve garantir as potências nominais, eficiências, reactâncias, aumentos de temperatura, inércias e os pesos e dimensões das partes principais do equipamento.

O tipo do esquema de excitação é especificado na concorrência. O fabricante declara as potências nominais, tensão, tensões máximas, correntes máximas garantidas e deve comprovar acatamento às exigências da concorrência relativas às tensões limitadoras e à resposta de excitação.

Especificaciones del Equipo Eléctrico

Para propósitos de la licitación, se puede especificar el equipo en varios grupos de especificación de contrato, según las circunstancias. Se puede combinar el equipo eléctrico con artículos del equipo mecánico afín, si así se prefiere. Se puede variar la siguiente frecuente agrupación general de equipo eléctrico para adaptarse a cualquier condición particular de entrega de equipo, preferencias de la empresa y financiamiento.

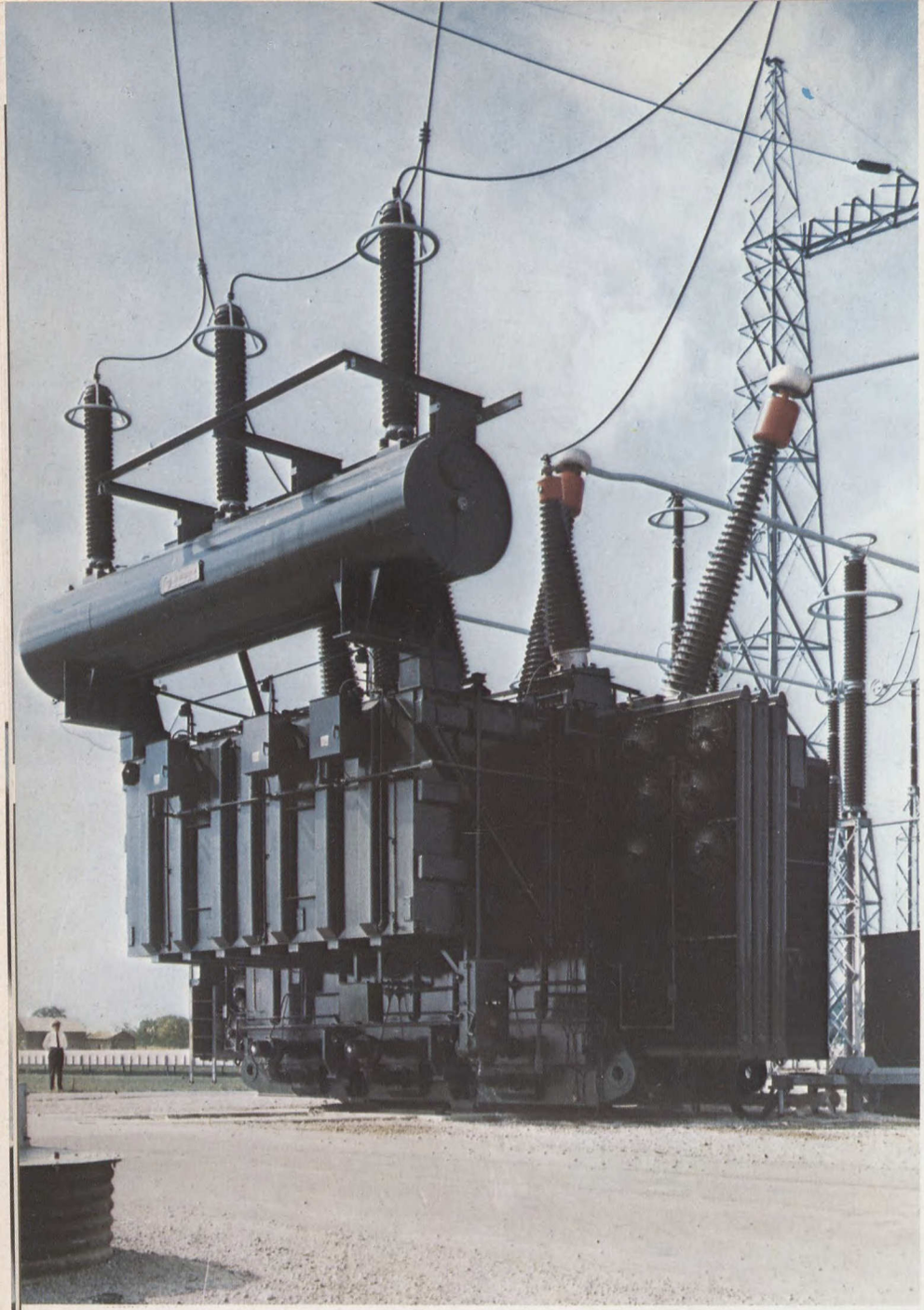
(a) Generadores y equipo excitador.
(b) Transformadores para generadores.
(c) Colectora de fases aisladas y caja de cables del generador; ruptor del generador si se necesita.
(d) Transformadores y puestos de distribución, centros de control y motores, acumuladores, cargadores de acumuladores y puesto de distribución de corriente continua.
(e) Regulador de medida y equipo relevador de cable y tierra.
(f) Iluminación, ventilación y calefacción.
(g) Sistema de telecomunicación.
(h) Cables de alto voltaje, si se necesitan.
(i) Equipo de subestación y estructuras.

La información técnica normal requerida en los documentos de licitación de artículos de equipo eléctrico es la siguiente:

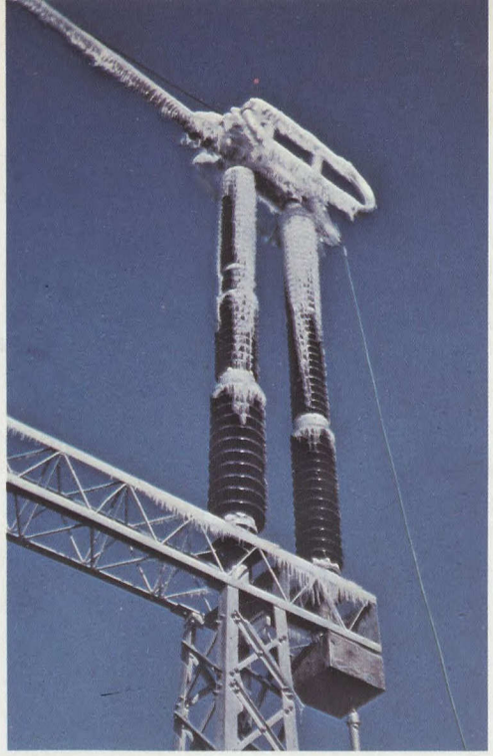
Generadores y Equipo de Excitación

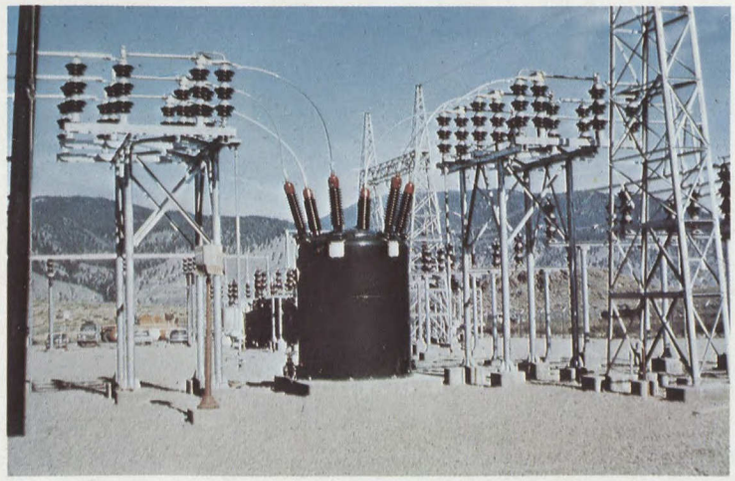
Las especificaciones dèl generador abarcan: régimen, voltaje, factor de potencia, el máximo recalentado del bobinado, velocidad, inercia, tipo de aislamiento, disposición de rodamientos, y tipo del sistema de refrigeración. El fabricante tiene que garantizar los regímenes de energía, eficiencia, reactancia, aumentos de temperatura, inercias y los pesos y dimensiones de las piezas del equipo principal.

El tipo del esquema de excitación se especifica en la oferta. El fabricante indica la potencia de salida y voltaje normales y el voltaje y corriente máximos, debiendo ceñirse a los requisitos relativos a voltajes limitadores y respuesta excitadora.



- *360 M.V.A.—Auto Transformer*
- *Autotransformador—360 M.V.A.*
- *Autotransformador—360 M.V.A.*





- *Outdoor Breaker Disconnect*
- *Chave desligadora externa*
- *Disyuntor Desconectador Exterior*

Primary Transformer Equipment

The transformer specifications must cover the type, kilovolt-ampere rating, voltage ratio, cooling method, temperature rise, impedances, method of connecting phases, tapping, and insulation levels. The manufacturer includes, in his tender, data on losses, flux density, current density, temperature rises, noise levels, specific dimensions and weights.

Secondary Electrical Equipment

The electrical equipment items as listed under (c) also have ratings, voltage, short-circuit levels and temperature rises, and required guarantees of performance specified.

The lighting, ventilation and heating (item f) specifications and drawings, including illumination levels, type of lighting fixtures, switching schemes and arrangement of lights, are prepared by the consultant and tenders called.

Equipamento Elétrico Secundário

As especificações dos transformadores devem abranger o tipo, a quilovolt-amperagem nominal, relação de tensões, método de resfriamento, elevação da temperatura, impedâncias, método de entreligar fases, derivações e níveis de isolamento. O fabricante inclui em sua proposta dados sobre perdas, densidade de fluxo, densidade de corrente, elevações de temperatura, níveis de ruído, pesos e dimensões específicas.

Equipamento Elétrico Secundário

Os itens de equipamento elétrico relacionados em (c) também têm suas potências nominais, tensões, níveis de curto-circuito e aumentos de temperatura especificados, assim como as garantias de desempenho exigidas.

Os desenhos e especificações da iluminação, ventilação e aquecimento (item f), inclusive níveis de iluminação, tipo de pertences de iluminação, esquemas comutadores e arranjo de luzes, são elaborados pelo consultor e são solicitadas ofertas.

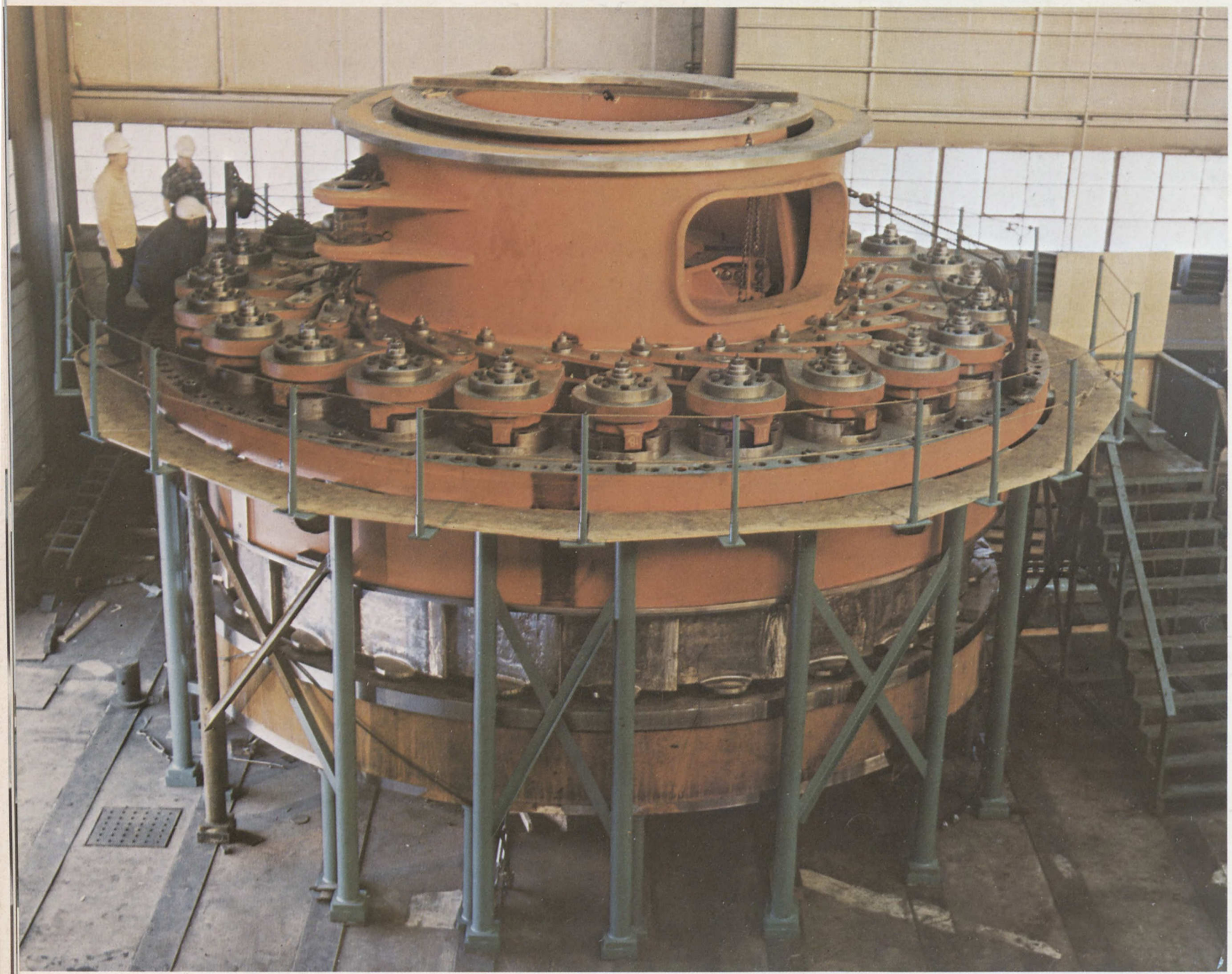
Transformadores Primarios

Las especificaciones de los transformadores deben cubrir el tipo, capacidad en kilovolt-amperios, voltaje, refrigeración, recalentamiento, impedancia, método de fases de conexión, tomas y niveles de aislamiento. El fabricante incluye en su propuesta datos sobre pérdidas, densidad de flujo, densidad de corriente, elevación de temperatura, niveles de ruido, dimensiones y pesos específicos.

Equipo Eléctrico Secundario

Los artículos del equipo eléctrico siguientes (c) también tienen potencia de salida, voltaje, niveles de cortocircuitos, elevación de temperatura y las garantías de ejecución específicas.

El consultor prepara las especificaciones o planos de iluminación, ventilación o calefacción (artículo f), incluyendo niveles de iluminación, tipo de aparatos eléctricos interruptores y distribución de luces antes de la licitación.



- *Churchill Falls Turbine Shop Assembly*
- *Montagem na fábrica da turbina de Churchill Falls*
- *Montaje de las Turbinas de las Cataratas Churchill*

Depending on the needs for remote communications and supervisory links, tenders for communication equipment of the telephone, power line carrier, high frequency or microwave type may be required.

Specifications include standards for materials, cleaning, painting and approved welding methods.

The major part of the electrical engineering work following placing of the contracts is the detail design selection and checking of control, protection and metering schemes, both in the elementary wiring diagram form and in the panel connection wiring diagrams. The wiring drawings for the various items are produced, and cable schedules are prepared.

The experience of the Canadian electrical manufacturers dating back to the early 1900's, eminently qualifies them to produce hydroelectric generators, excitation systems, transformers, switchgear, substation and transmission systems covering the complete range of electrical equipment of capacities or voltages found anywhere in the world. The Canadian electrical manufacturers' test facilities and experience have enabled them to produce the generators, transformers, switchgear and transmission systems in use on the Canadian extra high-voltage 735-kilovolt alternating current and ± 450-kilovolt direct current systems.

A more comprehensive list of electrical equipment available from Canadian manufacturers may be found in the equipment indices and under each Canadian manufacturer listed near the end of this text.

Mechanical Equipment Design and Selection

Mechanical equipment requirements are reviewed in conjunction with the electrical generation equipment during the feasibility studies; sizes are finalized and auxiliary services selected. This review includes, but is not limited to, the selection of turbines, headgates, spillway or crest gates, diversion gates if applicable, and auxiliary mechanical services.

Dependendo da necessidade de elos de comunicação remota e supervisores, podem ser necessárias concorrências para equipamentos de comunicação tipo telefônico, transportador de energia, alta freqüência ou microonda.

As especificações incluem normas para materiais, limpeza, pintura e métodos de soldagem aceitáveis.

A parte mais importante dos trabalhos de engenharia elétrica após a adjudicação dos contratos é a seleção dos projetos detalhados e a verificação dos esquemas de controle, proteção e medição, tanto na forma elementar dos esquemas de fiação como nos diagramas de fiação dos painéis de conexão. Os desenhos das conexões para os vários itens são produzidos e os calendários dos cabeamentos são preparados.

A experiência dos fabricantes canadenses de material elétrico, que remonta aos primeiros anos do século, qualifica-os eminentemente para produzir geradores hidrelétricos, sistemas de excitação, transformadores, chaveamento, sistemas de subestações e de transmissão abrangendo toda a escala de equipamentos elétricos de quaisquer capacidades ou tensões encontradas em qualquer parte do mundo. A experiência e o arsenal de ensaios dos fabricantes elétricos canadenses habilitaram-nos a produzir os geradores, transformadores, chaves e interruptores e sistemas de transmissão usados nos sistemas canadenses de tensão extra alta em corrente alternada de 735 quilo-volts e em corrente contínua de ±450 quilo-volts.

Uma lista mais completa dos equipamentos elétricos obteníveis de fabricantes canadenses pode ser consultada nos índices de equipamentos e sob cada fabricante canadense arrolado perto do fim deste texto.

Projeto e Seleção de Equipamento Mecânico

As necessidades de equipamento mecânico são examinadas em combinação com as de equipamento de geração elétrica durante os estudos de viabilidade. Os tamanhos são finalmente determinados e os serviços auxiliares selecionados. Êste exame inclui mas não se limita à seleção de turbinas, comportas de admissão, comportas de crista ou vertedouro, comportas de desvio quando aplicáveis, e serviços mecânicos auxiliares.

Posiblemente se requieran propuestas para el equipo de comunicación telefónica, onda portadora sobre línea de alta frecuencia o microonda, dependiendo de las necesidades de comunicaciones remotas y conexiones de inspección.

Las especificaciones incluyen normas de materiales y sistemas aprobados de limpieza, pintura y soldadura.

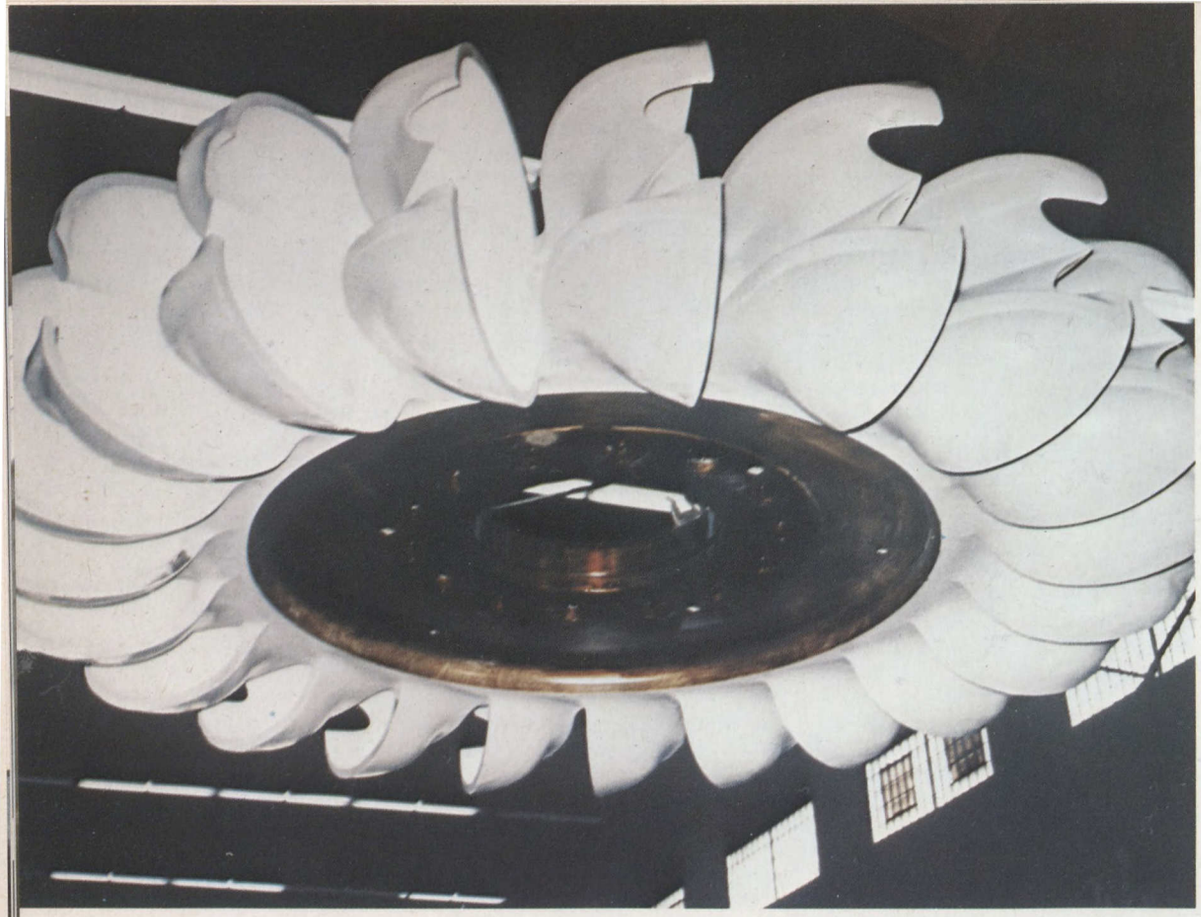
Después de concedida la contrata, la parte principal del trabajo de ingeniería eléctrica es la selección del diseño detallado y la verificación de los planes de control, ¡ rotección y medida, tanto en el diagrama del circuito como en los diagramas del circuito del cuadro de conexión. Se preparan esquemas de montaje para los diversos artículos y se preparan los programas para la instalación de cables.

La experiencia de los fabricantes canadienses de equipo eléctrico desde principios de 1900 los califica eminentemente para producir generadores de energía hidroeléctrica, sistemas de excitación, transformadores, puestos de distribución, subestaciones y sistemas de transmisión que cubren las capacidades y voltajes de equipo eléctrico encontrado en cualquier parte del mundo. Las instalaciones de prueba de los fabricantes canadienses de equipo eléctrico y su experiencia los han capacitado para producir los generadores, transformadores, puestos de distribución y sistemas de transmisión canadienses de corriente alterna de alto voltaje de 735 kilovoltios y corriente continua de ±450 kilovoltios.

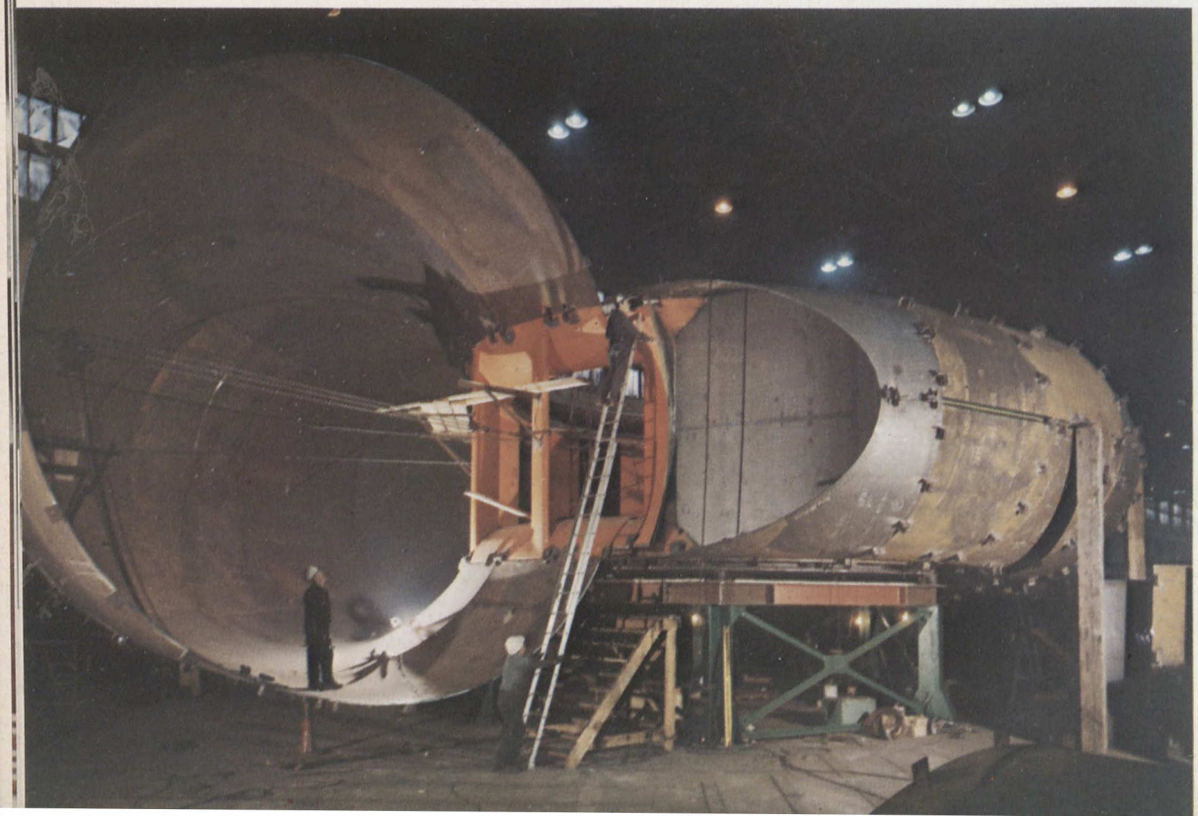
Se puede encontrar una lista más comprensiva del equipo eléctrico ofrecido por los fabricantes canadienses en los índices de equipo y bajo cada fabricante canadiense alistado, casi al final del texto.

Diseño y Selección del Equipo Mecánico

Durante los estudios de viabilidad, se revisan los requisitos de equipo mecánico conjuntamente con los de equipo de generación eléctrica; se deciden los tamaños y seleccionan los servicios auxiliares. Esta revisión incluye la selección de turbinas, compuertas de toma, compuertas de derrame o aliviadero y de desviación, si así fuese el caso, y servicios mecánicos auxiliares, pero no se limita a ello.



- *High Head Impulse Turbine Runner*
- *Rotor para turbina de impulsão de grande altura de carga*
- *Rodete Impulsor de Turbina de Caída Alta*



- *Mactaquac Scroll Case to Stay Ring Shop Assembly*
- *Mactaquac, Montagem da anilha de escora na carcaça espiral*
- *Montaje del Anillo de Fijación de la Caja Espiral*

Turbine settings and water passage shapes are determined and sufficient other data established to enable the preliminary designs of electrical system and civil structures to proceed. Detailed system and equipment design criteria and schedules are prepared for approval of the authority.

Mechanical Equipment Specifications

The following general grouping of mechanical equipment may be specified in a variety of contract specification packages for tender purposes, depending on circumstances. These packages may be varied to suit any particular condition, equipment, delivery, authority preference and financing. Mechanical equipment may also include combinations with associated electrical equipment, if so preferred.

(a) Turbines, governors.
(b) Intake gates.
(c) Spillway or crest gates.
(d) Miscellaneous:
  - trashracks
  - intake bulkhead gates
  - draft tube gates
  - diversion gates.
(e) Embedded guides for above gates.
(f) Powerhouse cranes.
(g) Intake and tailrace gantry cranes.
(h) Crane items (f and g) may be combined in a single package.
(i) Auxiliary mechanical equipment:
  - Air compressors, unwatering and drainage pumps, sewage pumps, piping systems, fire-protection systems, domestic water and sanitary systems.

The typical extent of technical information required in the tender documents for major mechanical equipment items follows.

O posicionamento das turbinas e configurações das passagens de água são determinadas e outros dados são apurados de maneira suficiente para possibilitar o prosseguimento dos anteprojetos do sistema elétrico e das estruturas de engenharia civil. São preparados para a aprovação da autoridade, critérios e calendários detalhados de projetos de sistemas e equipamentos.

Especificações dos Equipamentos Mecânicos

Os seguintes agrupamentos gerais de equipamentos mecânicos podem ser especificados numa diversidade de formatos de especificações contratuais para fins de concorrência pública, dependendo das circunstâncias. Êsses agrupamentos podem variar para atender a qualquer condição, equipamento, entrega, preferência da autoridade ou financiamento específico. Os equipamentos mecânicos também podem incluir combinações com equipamentos elétricos associados, se se preferir.

(a) Turbinas e reguladores.
(b) Comportas de tomada.
(c) Comportas de crista ou vertedouro.
(d) Diversos:
  - grades para detritos flutuantes
  - comportas de anteparo de tomada
  - comportas de tubo de sucção
  - comportas de desvio.
(e) Guias engastadas para as comportas supracitadas.
(f) Guindastes da usina.
(g) Guindastes de cavalete para tomada e canal de descarga.
(h) Os itens de guindastes (f & g) podem ser combinados num só agrupamento.
(i) Equipamento mecânico auxiliar:
  - Compressores pneumáticos, bombas de desaguamento e drenagem, bombas de esgotos, sistemas de tubulações, sistemas de proteção contra incêndios, sistemas domésticos de abastecimento de água e sanitários.

Damos a seguir uma relação típica dos assuntos sobre os quais são pedidas informações técnicas nos documentos de concorrências para itens principais de equipamentos mecânicos.

Se determinan las monturas de las turbinas y los perfiles de los canales y otros datos suficientes para permitir el progreso de diseños preliminares del sistema eléctrico y estructuras civiles. Se preparan los criterios y programas del sistema detallado y el diseño del equipo para la aprobación por la empresa.

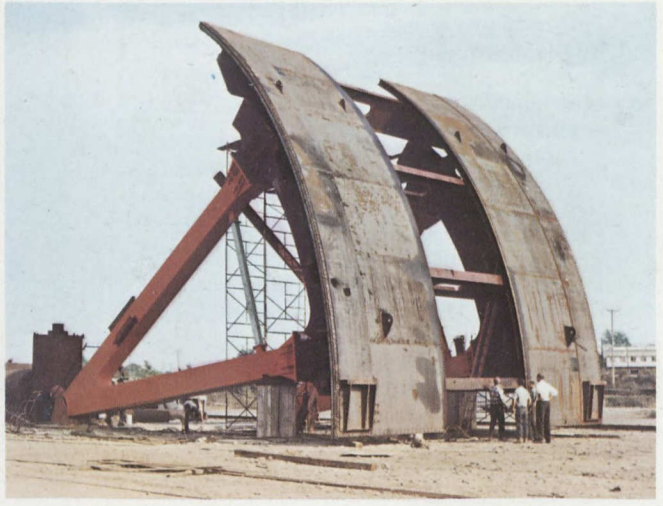
Especificaciones del Equipo Mecánico

Se pueden especificar las siguientes agrupaciones generales de equipo mecánico en una variedad de lotes de especificaciones de contrato para propósitos de ofertas y según las circunstancias. Estos lotes pueden variar para adaptarse a cualquier condición especial, equipo, entrega, preferencia de la empresa y financiamiento. El equipo mecánico puede incluir combinaciones con equipo eléctrico asociado, si así se prefiere.

(a) Turbinas, reguladores.
(b) Compuertas de toma.
(c) Compuertas de derrame o aliviadero.
(d) Misceláneo:
  - rejillas para basura
  - compuertas de mamparo de toma
  - compuertas de galería de descarga
  - compuertas de derivación
(e) Guías incrustadas para las compuertas anteriores.
(f) Grúas para centrales.
(g) Grúas de toma y del canal de descarga.
(h) Las grúas (f y g) pueden combinarse en un solo lote.
(i) Equipo mecánico auxiliar:
  - Compresores de aire, bombas de desagüe y drenaje, bombas para cloacas, tuberías, sistemas de protección contra incendio, agua potable y sistemas sanitarios.

El alcance típico de la información técnica requerida en los documentos de oferta para los principales artículos de equipo mecánico sigue a continuación.

- *Churchill Falls, Francis Turbine Runner*
- *Rotor da turbina Francis, Churchill Falls*
- *Rodete de Turbina Francis, Cataratas Churchill*



- *Radial or Tainter Spillway Gate*
- *Comporta de vertedoura radial ou tainter*
- *Compuerta Radial o Segmental con Puertas de Vertedero*

Turbines and Governors

The specifications include: the turbine type rating, size, speed, setting, efficiency, power, cavitation limits, stress limitations, assembly details, instruments, controls, lubrication, pumping systems, shop assemblies, spare parts, alignment, shaft couplings, materials and other standards. Governors, system controls and requirements, including the method of unit speed control, joint unit controls, speed and gate position switches.

The manufacturer is required to guarantee unit efficiency, power output, cavitation, runaway speeds and deliveries.

Since the early 1900's, Canadian turbine designers and manufacturers have sought and found, through laboratory and field tests, the means of evolving highly efficient designs of all types of turbines.

Control Gates

Control gates on a hydro-electric project are generally the third most expensive equipment item, being exceeded in cost only by the turbines and generators. In unique cases where special flood problems exist, extensive gate systems may be required, which could involve equipment costs of a major magnitude.

Gate contract specifications may include all gates, stoplogs and hoists required for the project in one document, or may consist of individual documents for each type of gate. The scope of the gate contract will depend on many varied factors such as project schedule, local engineering manufacturing facilities and financing.

The gate performance specifications must be complete with design criteria, material standards, performance requirements and guarantees.

Turbinas e Reguladores

As especificações incluem: a classificação da turbina e seu tamanho, velocidade, posição, eficiência, potência, limites de cavitação, limitações dos esforços, detalhes da montagem, instrumentos, controles, lubrificação, sistemas de bombeamento, sobressalentes, montagens de fábrica, alinhamento, acoplamento de eixos, materiais e outras normas. Reguladores, controles e requisitos de sistemas, inclusive método de controle da velocidade da unidade, controles conjuntos das unidades, interruptores de velocidades e de posições da comporta.

Exige-se do fabricante que este forneça garantia da eficiência da unidade, produção de energia, velocidades máximas de disparo, cavitação e distribuição.

Desde os 1900, os projetistas e fabricantes canadenses de turbinas vêm procurando e descobrindo, por meio de ensaios de laboratório e do campo, os meios de criar desenhos altamente eficientes de todos os tipos de turbinas.

Comportas de Controle

As comportas de controle num projeto hidrelétrico geralmente vêm em terceiro lugar na lista de despesas, superadas sòmente pelas turbinas e geradores. Em casos excepcionais, onde existem problemas especiais de enchentes, podem ser necessários extensivos sistemas de comportas que talvez envolvam gastos de primeira magnitude em equipamentos.

As especificações do contrato das comportas podem incluir num só documento todas as comportas, inclusive as de emergência, reserva e proteção, e os guindastes, ou pode consistir em documentos individuais para cada tipo de comporta. O campo coberto pelo contrato das comportas dependerá de muitos fatores variados tais como o calendário do projeto, os meios locais de fabricação e engenharia, e o financiamento.

As especificações do desempenho das comportas devem ser completas com critérios de projeto, normas de materiais, desempenho exigido e garantias.

Turbinas y Reguladores

Las especificaciones incluyen: régimen, tamaño, velocidad, montura, eficacia, potencia, límites de cavitación, límites de carga, detalles de montaje, instrumentos, controles, lubricación, sistemas de bombas, montajes de taller, repuestos, alineación, acoplamientos de eje, materiales y otras normas de las turbinas. Reguladores, sistemas de control y requisitos, incluyendo el método de control de velocidad, control de conexión, interruptores para velocidad y posiciones de compuerta.

Al fabricante se le requiere que garantice la eficiencia, potencia desarrollada, cavitación, velocidad de fuga y servicios de la unidad.

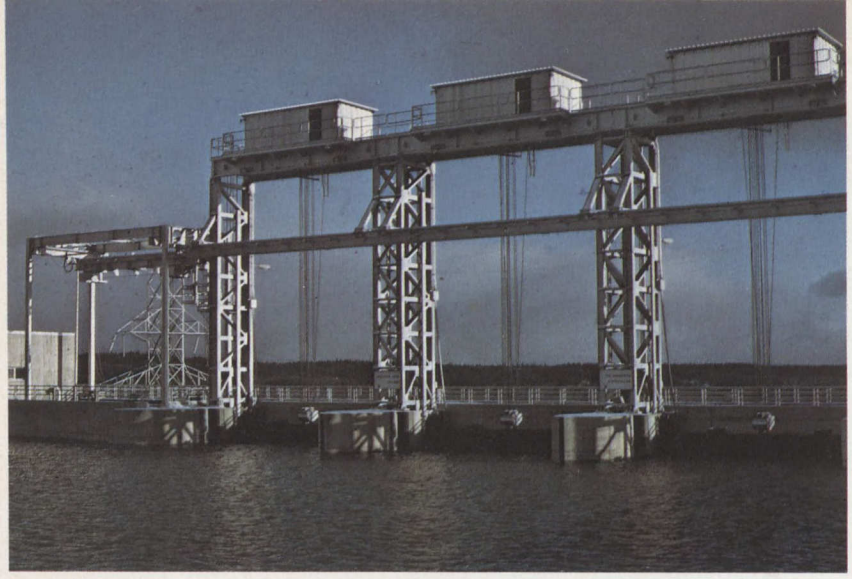
Desde principios de 1900, los diseñadores y fabricantes canadienses de turbinas han buscado y encontrado por medio de pruebas de laboratorio y de campo, los medios para desarrollar diseños altamente eficientes de todo tipo de turbinas.

Compuertas de Control

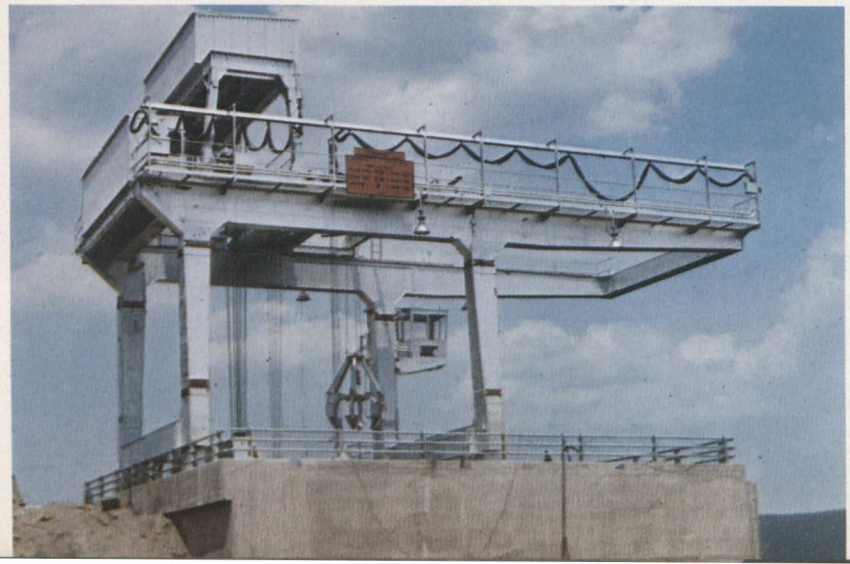
Las compuertas de control de un proyecto hidroeléctrico son, generalmente, el tercer artículo más caro del equipo, siendo superadas en costo solamente por las turbinas y generadores. En casos especiales donde existen problemas serios de avenidas, pueden necesitarse grandes sistemas de compuertas, con el consiguiente aumento de los gastos de equipo.

Las especificaciones del contrato de compuertas pueden incluir en un solo documento, todas las compuertas, rejas horizontales de cierre y malacates necesarios para el proyecto, o puede consistir de documentos individuales para cada tipo de compuerta. El alcance del contrato de compuertas dependerá de muchos factores diversos, tales como el programa del proyecto, las instalaciones locales de ingeniería y manufactura y financiamiento.

Se deben completar las especificaciones de rendimiento de compuertas con el criterio del diseño, normas de material, requisitos de funcionamiento y garantías.



- *Lower Notch Generating Station, Ontario Hydro Spillway Gates*
- *Comportas de vertedouro da Usina de Lower Notch, Junta Hidrelétrica de Ontario*
- *Compuertas de Vertedero de la Central Eléctrica Lower Notch, Comisión Hidroeléctrica de Ontario*



- *Manic 5, Intake Gantry Crane*
- *Manic 5, guindaste de cavalete*
- *Grúa pórtico de la toma de la Manic 5*

Canadian gate suppliers have over 50 years of experience in the design and manufacture of all types of gates to meet rigorous conditions which on domestic projects include loadings imposed by ice forces from reservoirs and river flows.

Cranes

The powerhouses and gantry cranes, items (f) and (g), may be specified separately or in a single contract. Cranes are generally purchased with a performance type specification.

Auxiliary Mechanical Equipment

The mechanical engineer's responsibilities include the design of the auxiliary mechanical service systems. These systems, which are quite varied, may be grouped into five main categories.

(a) Compressed air services for supply to the governors, circuit breakers, generator brakes, synchronous condenser operation of the turbine generator, and plant services.
(b) Cooling water and domestic water services for generator coolers, generator and turbine oil coolers, bearings, turbine shaft seals, air compressor coolers, air conditioning and domestic water uses. They include water treatment and supply to sanitary systems.
(c) Sanitary system services including drainage, septic tanks and effluent treatment.
(d) Heating, ventilation and air-conditioning services for powerhouse, control rooms, powerhouse galleries and other civil structures.
(e) Drainage and unwatering systems for draft tubes and for removal of foundation seepage water by means of pumping from powerhouses, earth dams, spillways and concrete structures.

Other equipment generally designed and selected by mechanical engineers includes water level gauges and recorders, auxiliary motor generator power supplies, oil-handling and storage systems, and fire-protection systems. For the powerhouse, generators and transformers.

Os fornecedores canadenses de comportas possuem mais de 50 anos de experiência no projeto e fabrico de todos os tipos de comportas para atender a condições rigorosas, que nos projetos domésticos incluem sobrecargas impostas por massas de gêlo provenientes de represas e correntes fluviais.

Guindastes

Os guindastes da usina e de cavalete, itens (f) e (g), podem ser especificados separadamente ou num só contrato. Os guindastes são geralmente comprados com especificação referente à natureza do desempenho.

Equipamentos Mecânicos Auxiliares

As responsabilidades do engenheiro mecânico incluem projetar os sistemas mecânicos auxiliares de serviço. Êsses sistemas, que são bem variados, podem ser agrupados em cinco categorias principais.

(a) Serviços de ar comprimido para abastecer os reguladores, disjuntores, freios dos geradores, operação condensadora síncrona do gerador da turbina, e serviços da usina.
(b) Serviços de água de resfriamento e de água doméstica para resfriadores dos geradores, resfriadores do óleo das turbinas e geradores, mancais, vedadores do eixo da turbina, resfriadores dos compressores pneumáticos, utilização de ar condicionamento e água doméstica. Incluem tratamento da água e abastecimento dos sistemas sanitários.
(c) Serviços de sistemas sanitários inclusive escoamento, fossas sépticas e tratamento de efluentes.
(d) Serviços de aquecimento, ventilação e ar-condicionamento para a usina, salas de controle, galerias da usina e outras estruturas civis.
(e) Escoamento e sistemas de esgotamento para tubos de aspiração e para a remoção de água infiltrada nas fundações por meio de bombeamento das usinas, barragens de terra, vertedouros e estruturas de concreto.

Outros equipamentos geralmente projetados e selecionados por engenheiros mecânicos incluem medidores e registradores de nível de água, alimentação de energia auxiliar por grupos motor-gerador, sistemas de manipulação e armazenamento do óleo, e sistemas de proteção contra incêndios, para a usina, geradores e transformadores.

Más de 50 años de experiencia de los proveedores canadienses en el diseño y fabricación de todo tipo de compuertas, les permiten superar las condiciones rigurosas de los proyectos locales que incluyen cargas de presión de hielo de las corrientes de los embalses y ríos.

Grúas

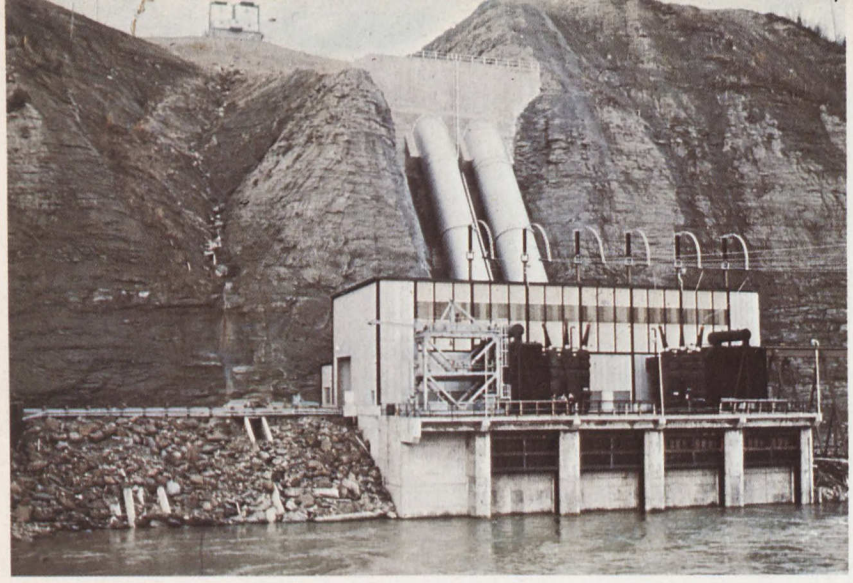
Se pueden especificar las grúas de central y de pórtico, artículos (f) y (g), separadamente o en un solo contrato. Generalmente, las grúas se compran con una especificación de tipo de rendimiento.

Equipo Mecánico Auxiliar

Las responsabilidades del ingeniero mecánico incluyen el diseño de sistemas de servicios mecánicos auxiliares. Estos sistemas, muy variados, pueden ser agrupados en cinco categorías principales.

(a) Servicios de Aire Comprimido para surtir a los reguladores, interruptores automáticos, frenos de generador, operación sincrónica del condensador del generador de turbina y servicios de planta.
(b) Enfriamiento del agua y servicios de agua potable para los refrigeradores de generador del aceite del generador y la turbina, rodamientos, cierres del eje de la turbina, refrigeradores de compresores de aire y aire acondicionado y de agua potable. Incluyen tratamiento de agua y el abastecimiento de sistemas sanitarios.
(c) Servicios del sistema sanitario, incluyendo drenaje, tanques sépticos y tratamiento de emanaciones.
(d) Calefacción, ventilación y servicios de aire acondicionado para la central, salas de control, galerías de la central y otras estructuras civiles.
(e) Drenaje y sistemas de desagüe de tubos de aspiración y eliminación del agua filtrada en los cimientos de centrales por medio de bombeo, presas de tierra, vertederos y estructuras de hormigón.

Otro equipo generalmente diseñado y seleccionado por ingenieros mecánicos incluye medidores y registradores del nivel del agua, alimentador de energía del motor auxiliar del generador, sistemas de manejo y almacenamiento de aceite y sistemas de protección contra incendios para la central, generadores y transformadores.



- *Brazeau Generating Station, Calgary Power*
- *Usina Elétrica de Brazeau, Junta Hidrelétrica de Calgary*
- *Central Eléctrica Brazeau, Comisión Eléctrica de Calgary*

- *Turbine and Reversible Pump Turbine Test Laboratory*
- *Laboratório de ensaios de turbinas e bombas reversiveis*
- *Laboratorio de Pruebas de Turbinas y Bombas Reversibles de Turbinas*

- *V Test Laboratory, Hydro-Quebec*
- *Laboratório de ensaios de alta tensão, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Laboratorio de Prueba de Alto Voltaje, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

The list of equipment to be selected, designed and specified by the electrical and mechanical engineers is extensive, and requires a thorough knowledge of the overall complexity of the power plant, its auxiliary systems and structures. In addition, close co-ordination is necessary with the multiple disciplines involving civil structures design and environment protection.

The Canadian equipment suppliers' years of experience in the design and manufacture of custom-made auxiliary mechanical equipment, such as pumps, compressors, elevators, valves, fittings and control systems, enables them to meet the construction and plant needs of any power project.

RESEARCH AND DEVELOPMENT

The success of Canadian engineers and manufacturers has been due to their foresight and initiative in conducting extensive research in their respective fields, in addition to keeping abreast of worldwide research.

This research has been aided in many areas of development by Canada's versatile National Research Council, Ottawa.

The following laboratory facilities are available to Canadian consultants or equipment suppliers for hydraulic, electrical, metallurgical, soil and concrete tests.

Hydraulic Laboratories

(a) **Project river hydraulics**
Of vital concern to the power authority is the ability of the engineer to conduct and furnish simulated scale model tests of river basins, reservoirs, free discharge valves, spillways, fishways, canals, locks, tunnels, penstocks, inlet surge tanks and discharge surge chambers.

Canadian engineers have at their disposal a number of excellently equipped hydraulic laboratories, which are available to carry out the necessary studies.

A lista de equipamentos a selecionar, projetar e especificar pelos engenheiros elétricos e mecânicos é extensa e exige um conhecimento profundo da complexidade global da usina, seus sistemas auxiliares e estruturas. Além disso, faz-se necessário estreita coordenação com as múltiplas disciplinas que envolvem o projeto de estruturas civis e a proteção do meio ambiente.

Os anos de experiência dos fabricantes de equipamento canadenses no projeto e fabrico de equipamentos mecânicos auxiliares feitos sob medida, tais como bombas, compressores, elevadores, válvulas, acessórios e sistemas de controle, habilitam-os a atender às exigências de construção e equipamento de qualquer projeto de energia elétrica.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

O êxito dos engenheiros e fabricantes canadenses deve-se à previdência e iniciativa na condução de exaustivas pesquisas em seus campos respectivos, além de se manterem atualizados com a pesquisa no mundo inteiro.

Essa pesquisa há muitos anos vem sendo auxiliada na sua evolução pelo versátil Conselho Nacional de Pesquisa do Canadá, em Ottawa.

As seguintes facilidades de laboratório estão disponíveis para os fabricantes de equipamentos e consultores canadenses para ensaios hidráulicos, elétricos, metalúrgicos, edafológicos e de concreto.

Laboratórios Hidráulicos

(a) **Hidráulica de Projetos Fluvia is**
De significado vital para a autoridade de energia elétrica, destaca-se a capacidade do engenheiro de conduzir e fornecer ensaios simulados de modelos em escala reduzida de bacias fluviais, represamentos, válvulas de descarga livre, vertedouros, passagens para peixes, canais, esclusas, túneis, condutos forçados, tanques de tomada de sobrepressão e câmaras de descarga de sobrepressão.

Os engenheiros canadenses têm à sua disposição um número de laboratórios hidráulicos excelentemente equipados, aos quais podem recorrer para realizar as pesquisas necessárias.

La lista de equipo que los ingenieros mecánicos y eléctricos deben seleccionar y especificar es extensa y requiere un conocimiento profundo de la complejidad global de la planta generadora, sistemas auxiliares y estructuras. Además, se necesita una coordinación estrecha con las múltiples disciplinas implicadas en el diseño de estructuras civiles y protección del ambiente.

Los años de experiencia de los proveedores de equipo canadienses en el diseño y fabricación de equipo mecánico auxiliar de encargo, tal como bombas, compresores, elevadores, válvulas, accesorios y sistemas de control, les permiten satisfacer las necesidades de construcción y de planta de cualquier proyecto de energía eléctrica.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El éxito de los ingenieros y fabricantes canadienses se debe a su visión e iniciativa en llevar a cabo una investigación extensa en sus ramos respectivos, además de estar al corriente en la investigación mundial.

Esta investigación ha sido ayudada en muchas áreas de desarrollo por el polifacético Consejo Nacional de Investigaciones Científicas, Ottawa, Canadá.

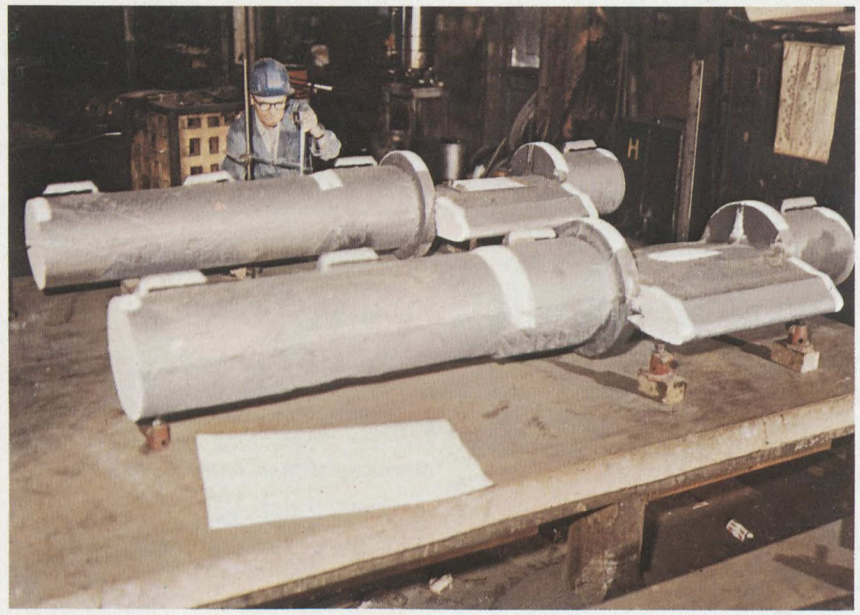
Los consultores y proveedores de equipo canadienses disponen de las siguientes instalaciones de laboratorio para pruebas hidroeléctricas, metalúrgicas, de suelos y hormigón.

Laboratorios Hidráulicos

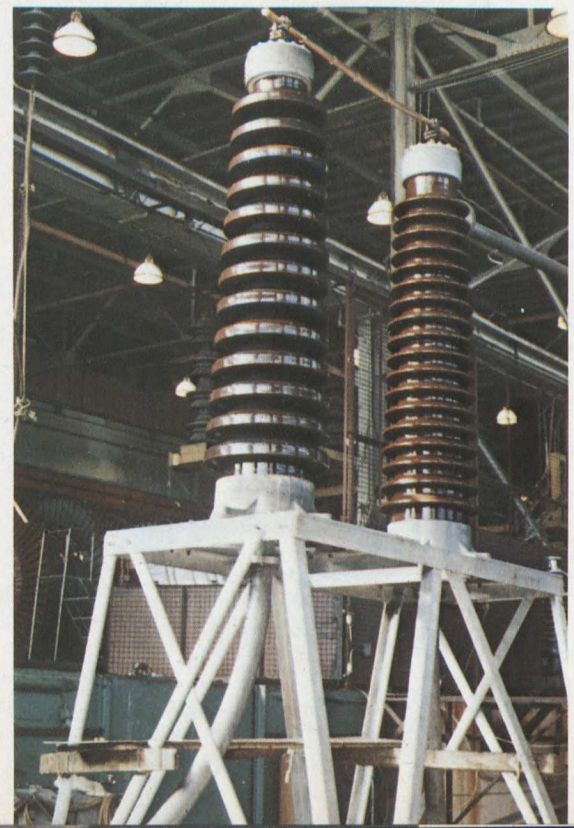
(a) **Proyectos hidráulicos fluviales**
Es de vital importancia para las empresas eléctricas la habilidad del ingeniero para realizar pruebas con modelos a escala de cuencas fluviales, embalses, válvulas de descarga libre, vertederos, rampas para peces, canales, exclusas, túneles, conductos forzados, toma de tanques igualadores y descarga de cámaras de compensación.

Hay numerosos laboratorios hidráulicos, excelentemente equipados, disponibles para los ingenieros canadienses para llevar a cabo los estudios necesarios.

- *Turbine Wicket Gate Inspection*
- *Inspeção das pás giratórias de regulagem da turbina*
- *Inspección del álabe del distribuidor de la turbina*



- *Manicouagan 3 Spillway Model Test, Hydro-Quebec*
- *Manicouagan 3, Ensaio com modelo de vertedouro, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Prueba de la Maqueta del Vertedero de la Manicouagan 3, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*



- *Cable Test*
- *Ensaio de cabos*
- *Prueba de Cable*

(b) **Turbine Hydraulics**

Of vital importance to most hydro-electric projects is the performance of the turbines and generators with respect to efficiency, power output, freedom from cavitation and minimal maintenance. From the point of view of economy it is important to ensure that these factors have been weighed, and the optimum balance selected. High efficiency means increased revenues, as does reliability and relative freedom from maintenance.

Canadian manufacturers have access to, or have on their premises, hydraulic machinery testing laboratories of very high standards. These laboratories are capable of performing tests for power, efficiency, runaway speed and cavitation on all types of turbines, such as impulse, Francis, Kaplan, propeller, tube or bulbtype and on reversible pump turbines, pumps, penstock and free discharge valves. Other testing carried out by these laboratories include torque tests on Kaplan runner blades, wicket gates, impulse turbine deflectors, butterfly and spherical valves.

Plexiglas throat or discharge rings are normally used on turbine models of the Francis, Kaplan and propeller types to permit visual examination of the model turbine discharge flow cavitation characteristics under simulated prototype head and tailwater conditions. This cavitation test method is used to determine modifications necessary to improve runner blade shapes, to minimize or eliminate cavitation, and to smooth turbine operation.

Accelerated Cavitation Testing

Canadian manufacturers use magnetostriction test devices to simulate cavitation in their search for more resistant materials. This device oscillates test samples in distilled water at frequencies of approximately 6,500 hertz with an amplitude of approximately 0.004 inch (0.1 mm), to produce the effect of accelerated cavitation on the material.

(b) **Hidráulica de Turbinas**

É de vital importância para a maioria dos projetos hidrelétricos o bom desempenho das turbinas e dos geradores quanto à eficiência, produção de energia, ausência de cavitação e manutenção mínima. Do ponto de vista da economia é importante assegurar que esses fatores tenham sido ponderados e selecionado um equilíbrio ideal. Elevada eficiência significa rendimentos maiores, assim como também a confiabilidade e relativa isenção de manutenção.

Os fabricantes canadenses têm acesso a laboratórios de ensaio de maquinaria hidráulica de altíssimo padrão, quando não os possuem em seus próprios estabelecimentos. Êsses laboratórios são capazes de executar ensaios de potência, eficiência, velocidades máximas de disparo e cavitação em todos os tipos de turbinas, tais como as de impulsão, Francis, Kaplan, hélice, tipo tubular ou bulbo e turbinas de recalque reversíveis, bombas, condutos forçados e válvulas de descarga livre. Outros ensaios efetuados por êsses laboratórios abrangem os de torção nas pás de rotores de turbinas Kaplan, pás giratórias de regulagem em turbinas, defletores de turbinas de impulsão, válvulas esféricas e de borboleta.

Anéis de saída ou de garganta em plexiglas são normalmente usados nos modelos de turbinas tipo Francis, Kaplan e hélice para permitir inspeção visual das características de cavitação no fluxo de saída das turbinas modelo sob condições simuladas de águas a montante e a vazante do protótipo. Êste processo de ensaio de cavitação é empregado para determinar quais as modificações necessárias para aperfeiçoar as configurações das pás dos rotores de forma a minimizar ou eliminar a cavitação e tornar suave a operação da turbina.

Ensaios de Cavitação Acelerada

Os fabricantes canadenses usam aparelhos magnetostritivos de ensaio para simular a cavitação, em sua busca de materiais mais resistentes. Êsses aparelhos oscilam os espécimes ensaiados em água destilada, a freqüências de aproximadamente 6.500 hertzes, com uma amplitude de cêrca de 0,004 polegada (0,1 mm), para produzir o efeito de cavitação acelerada no material.

(b) **Turbinas Hidráulicas**

El funcionamiento eficiente, potencia desarrollada, carencia de cavitación y servicio mínimo de turbinas y generadores son de vital importancia para la mayoría de los proyectos hidroeléctricos. Desde el punto de vista económico, es importante asegurar que se han analizado estos factores y seleccionado la mejor combinación. Una mayor eficiencia unida a una confianza y mantenimiento fácil redunda en mayores ingresos.

Los fabricantes canadienses tienen acceso a excelentes laboratorios de prueba de maquinaria hidráulica. En estos laboratorios se pueden hacer pruebas de energía, eficiencia, velocidad de embalamiento y cavitación de todo tipo de turbinas, tal como de impulsión, Francis, Kaplan, propulsor, tipo tubo o bulbo y en turbinas de bombas reversibles, bombas, conductos forzados, y válvulas de descarga libre. Otras pruebas llevadas a cabo por estos laboratorios incluyen pruebas del momento de torsión de paletas de rodete Kaplan, álabes giratorios, deflectores de turbina de impulsión, y válvulas de mariposa y esféricas.

Normalmente se usan anillos de estrangulamiento o de descarga de plexiglas en modelos de turbina Francis, Kaplan y de propulsión para permitir la inspección visual de las características de cavitación del flujo de descarga de la turbina, bajo condiciones simuladas de caída y nivel de aguas abajo. Se emplea este método de prueba de cavitación para determinar las modificaciones necesarias para mejorar las formas de las aletas del rodete, reducir o eliminar la cavitación y facilitar la operación de la turbina.

Pruebas de Cavitación Acelerada

En su búsqueda de materiales más resistentes, los fabricantes canadienses usan aparatos de prueba de magnetoestricción para simular la cavitación. Este aparato hace oscilar las muestras en agua destilada a frecuencias de aproximadamente 6.500 ciclos por segundo, con una amplitud de aproximadamente 0,1 milímetro para producir el efecto de cavitación acelerada en el material.

Erosion Testing

Erosion damage testing can also be performed in order to select suitably resistant materials where erosion from silt presents a problem.

Metallurgical Research

Canadian equipment manufacturers have access to some of the best metallurgical research laboratories in North America. This has enabled them to produce materials with the high impact strengths necessary for cold weather or tough service to avoid brittle fracture failure. Canadian steel producers manufacture a full range of mild- and high-strength rolled steels and steel castings for bolts, buildings, bridges, machinery components, structures, gates, turbines and construction equipment.

Ensaios de Erosão

Os ensaios de danos causados pela erosão também podem ser realizados a fim de selecionar materiais adequadamente resistentes, para casos em que a erosão produzida pela areia apresente problemas.

Pesquisas Metalúrgicas

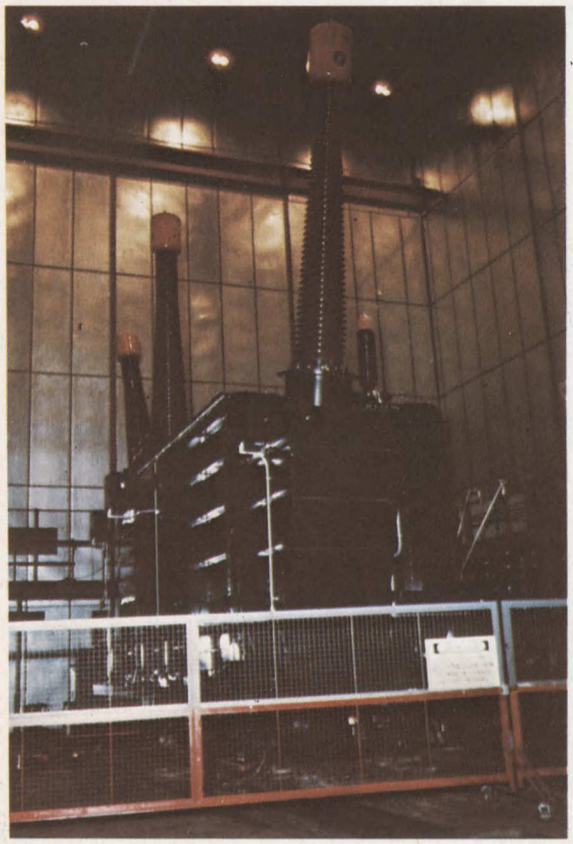
Os fabricantes canadenses de equipamentos têm acesso a alguns dos melhores laboratórios de pesquisa metalúrgica existentes na América do Norte. Isto capacita-os a produzir materiais com as altas resistências de impacto necessárias para serviços pesados e em tempo frio para evitar defeitos de fratura por fragilidade. Os produtores canadenses de aço fabricam um sortimento completo de aços laminados macios e de alta resistência e de fundições de aço para parafusos, prédios, pontes, componentes mecânicos, estruturas, comportas, turbinas e equipamentos de construção.

Pruebas de Erosión

También se pueden hacer pruebas de daño por erosión para seleccionar materiales adecuadamente resistentes donde la erosión de sedimentos presenta un problema.

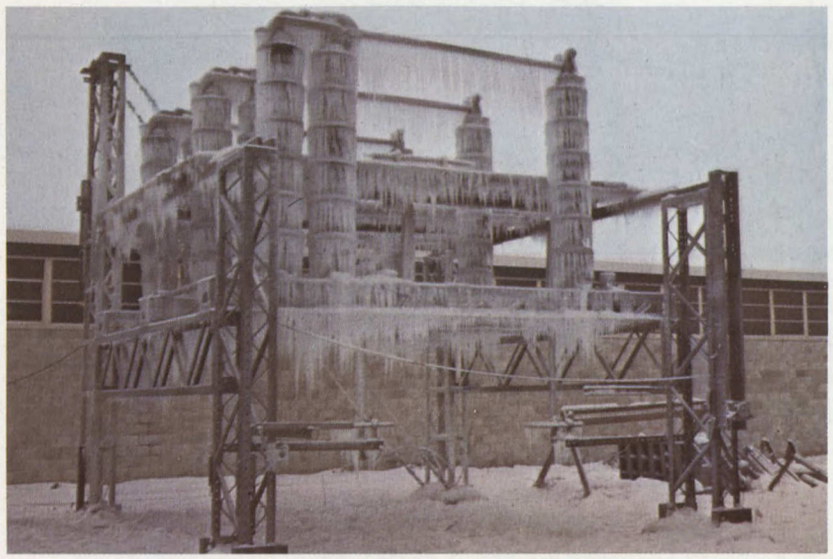
Investigación Metalúrgica

Los fabricantes canadienses de equipo tienen acceso a unos de los mejores laboratorios de investigación metalúrgica en América del Norte. Esto les ha permitido producir materiales de alta resistencia al impacto necesarios para evitar fracturas frágiles debidas al frío excesivo o trato duro. Los canadienses producen una gran variedad de aceros laminados de media y alta resistencia y piezas fundidas para pernos, edificios, puentes, componentes de maquinaria, estructuras, compuertas, turbinas y equipo de construcción.



- *Auto Transformer Test*
- *Ensaio do distribuidor automático*
- *Prueba del transformador automático*

- *Disconnect Switch Ice Test*
- *Ensaio de gelo da chave desligadora*
- *Prueba de hielo del interruptor desconectador*



Electrical Research and Testing

Canadian electrical manufacturers provide all phases of shop and field testing for proving their equipment. These tests include materials testing, spectrophotometry, stress analysis, chemistry, corrosion, failure investigation, magnetic properties tests; insulation, instrumentation, high-voltage and impulse testing of generators. Field and shop testing is also performed for motors, switchgear, transformers, insulators and transmission lines. High power tests, meggering, tests for lightning protection, impulse tests, corona tests, high potential test and heat runs are performed.

System Protective Relay Testing

Simulated power system test facilities are available for testing protective relay schemes of existing and future systems.

Vehicle Testing

Canada's aircraft and vehicle producers have facilities for all phases of testing specialized vehicles and aircraft. These facilities cover testing short take-off aircraft, construction equipment, transporters, and tracked vehicles for extremely soft snow, permafrost, muskeg and marsh areas.

Soils and Concrete Testing

Laboratories in Canada associated with the consulting engineer or contractor conduct soils and concrete aggregate testing. These tests are also performed at the jobsite by engineers and technicians employed by the engineer or construction contractors. Soils and concrete testing to improve techniques and products is conducted on a continuous basis to meet everyday needs.

Pesquisas e Ensaios Elétricos

Os fabricantes canadenses de materiais elétricos proporcionam todas as fases de ensaio de fábrica e de campo para provar seus equipamentos. Êsses ensaios incluem testes de materiais, espectrofotometria, análise de tensões, investigações químicas, de corrosão e de defeitos, ensaios de propriedades magnéticas; testes de isolamento, instrumentação, alta tensão e impulsão de geradores. Também são executados testes de fábrica e de campo para motores, chaves e interruptores, transformadores, isoladores e linhas de transmissão. São efetuados ensaios de alta potência, megometria, ensaios de proteção contra raios, ensaios de impulsão, ensaios de coroa, ensaios de alto potencial e ensaios de temperatura.

Ensaios de Sistemas de Relés Protetores

Estão disponíveis instalações simuladas de sistemas de energia para ensaiar esquemas de proteção com relés para redes existentes e futuras.

Ensaios de Veículos

Os fabricantes canadenses de aeronaves e veículos possuem instalações para todas as fases do ensaio de veículos e aviões especializados. Êsses meios experimentais abrangem todos os ensaios de aeronaves para curta decolagem, equipamentos de construção, transportadores e veículos de lagarta para neve extremamente mole, gêlo permanente, pântanos cobertos de musgos e juncos e alagadiços.

Ensaios de Solos e Concreto

Laboratórios no Canadá, associados com o empreiteiro ou engenheiro consultor, conduzem ensaios edafológicos e de agregados de concreto. Êsses testes são também realizados no canteiro da obra pelos engenheiros e técnicos empregados pelo engenheiro ou pelos empreiteiros da construção. Testes de solos e concreto para aperfeiçoar técnicas e produtos são conduzidos em base contínua para atender às necessidades de todos os dias.

Investigación y Pruebas de Materia Eléctrica

Los fabricantes canadienses de material eléctrico proporcionan todas las fases de taller y pruebas de campo para probar su equipo. Estas pruebas incluyen pruebas de materiales, espectrofotometría, análisis de fatiga, química, corrosión, investigación de rotura, pruebas de propiedades magnéticas; aislamiento, instrumentos, alto voltaje e impulsión de generadores. Se practican pruebas de talleres y de campo de motores, puntos de distribución, transformadores, aisladores y líneas de transmisión. Se hacen pruebas de alta tensión, medición con megaohmímetro, protección contra rayos, impulsión, corona, alto potencial y calor.

Prueba del Sistema Relé Protector

Hay instalaciones para prueba de sistemas eléctricos simulados para dispositivos relé protectores de sistemas actuales y futuros.

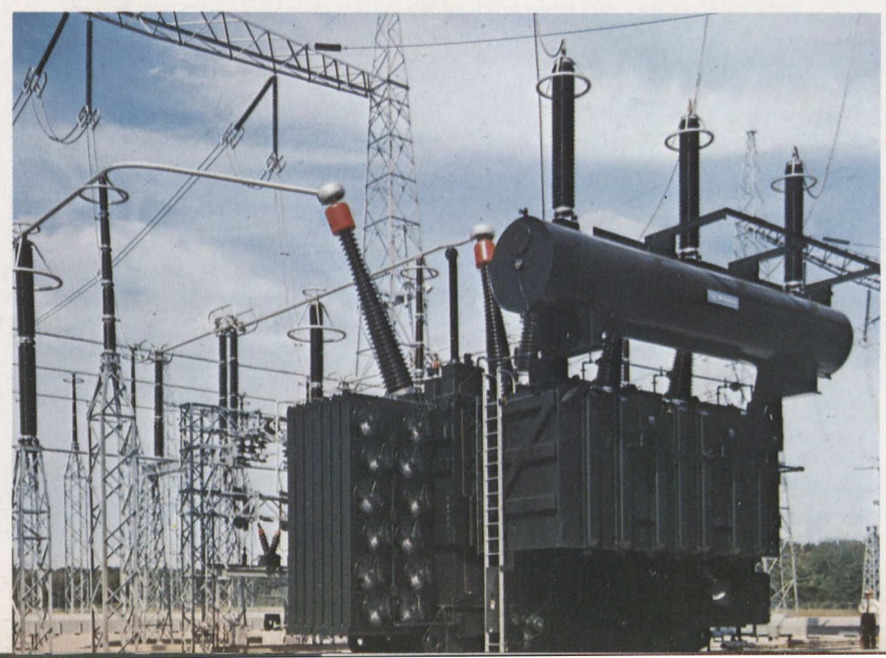
Pruebas de Vehículos

Los fabricantes de aviones y vehículos de Canadá tienen instalaciones completas de prueba de vehículos y aviones especializados. Estas instalaciones cubren pruebas de aviones de despegue corto, equipo de construcción, transportes y vehículos de orugas para nieve muy blanda, terreno helado permanentemente, y áreas pantanosas.

Pruebas de Suelos y Hormigón

Los laboratorios canadienses asociados con ingenieros consultores o contratistas hacen pruebas de suelos y hormigón. También se hacen pruebas en el sitio por ingenieros y técnicos empleados por el ingeniero o los contratistas de obra. Se hacen continuamente pruebas de suelos y para mejorar técnicas y productos que satisfagan las necesidades diarias.

- *Churchill Falls Stayring to Scroll Case Shop Assembly*
- *Churchill Falls, Montagem da anilha de escora na carcaça espiral*
- *Montaje de los anillos de fijación de la caja espiral de las Cataratas Churchill*



- *Auto Transformer*
- *Transformador automático*
- *Transformador automático*

CANADIAN DESIGNED AND MANUFACTURED EQUIPMENT

General

Equipment suppliers in Canada design and manufacture virtually all of the equipment necessary for construction and equipping hydro-electric generating stations. Table 4 summarizes the variety of equipment which is available from Canadian manufacturers. This equipment scope is so extensive that some specialty items may have been inadvertently omitted; however, you may rest assured that Canadian firms can furnish your total project needs.

Since the early 1900's Canadian manufacturers have produced generating plant equipment such as turbines, generators, transformers, switchgear, substations, transmission system towers, cables, gates, penstocks, building structural steel, bridges, tunnel liners, turbine scroll cases and pit liners, etc.

The competitive Canadian domestic and world market atmosphere has resulted in manufacturers making continuous improvements in product, plant facilities and test laboratories. These challenges of world market demands have made Canadian industry second to none in the production of the world's best power generating equipment.

EQUIPAMENTOS PROJETADOS E FABRICADOS NO CANADA

Considerações Gerais

Os fornecedores de equipamentos no Canadá projetam e fabricam pràticamente todo o equipamento necessário para a construção e aparelhamento de usinas hidrelétricas. A tabela 4 resume a variedade de equipamentos que fabricantes canadenses fornecem. A amplitude desse equipamento é tão grande que alguns itens especializadíssimos podem ter sido inadvertidamente omitidos; sem embargo, pode ter a certeza que as firmas canadenses são capazes de fornecer todas as necessidades do seu projeto.

Desde os primórdios do século êsses fabricantes vêm produzindo equipamentos para usinas geradoras tais como turbinas, geradores, transformadores, chaveamento, subestações, torres de sistemas de transmissão, cabos, comportas, condutos forçados, aço estrutural para prédios, pontes, revestimentos de túneis, carcaças espirais de turbinas e revestimentos de poços, etc.

A atmosfera competitiva dos mercados domésticos canadenses e mundiais estimularam os fabricantes a fazerem continuados aperfeiçoamentos nos laboratórios de ensaios, nos produtos e nas instalações fabris. Êsses desafios da demanda do mercado internacional elevaram a indústria canadense a uma posição ímpar na produção dos melhores equipamentos de geração de energia elétrica do mundo.

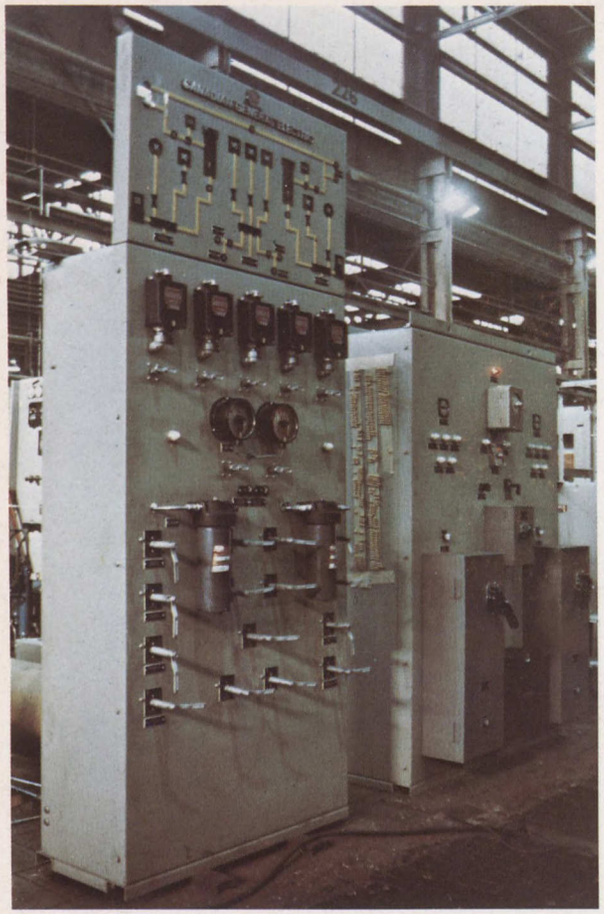
EQUIPO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN CANADIENSES

General

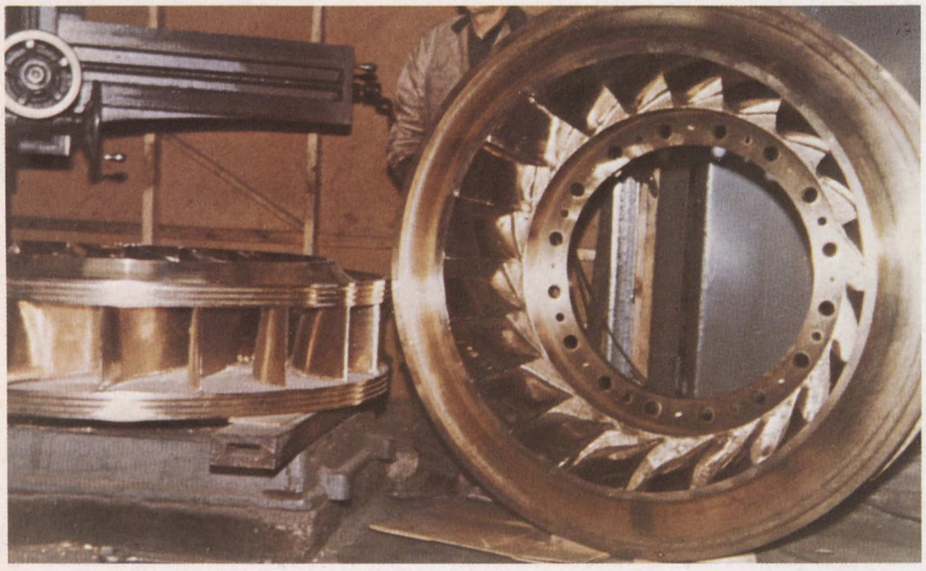
Los proveedores de equipo de Canadá diseñan y fabrican virtualmente todo el equipo necesario para la construcción y equipo de plantas hidroeléctricas. El Cuadro 4 resume la variedad de equipo ofrecido por proveedores canadienses. Esta variedad es tan extensa que se ha podido olvidar algún artículo especial; sin embargo, puede estar seguro que las firmas canadienses pueden proporcionar todo lo necesario para su proyecto.

Desde los principios de 1900, los fabricantes canadienses han producido equipo para plantas generadoras, tal como turbinas, generadores, transformadores, puntos de distribución, subestaciones, torres de transmisión, cables, compuertas, tubería forzada, acero estructural para construcción, puentes, placas de revestimiento, cajas espirales y forros metálicos del pozo de turbina, etc.

La competencia en los mercados de Canadá y del mundo ha hecho que los fabricantes mejoren continuamente sus productos, instalaciones y laboratorios de prueba. Las demandas del mercado mundial han hecho que la industria canadiense sobresalga en la producción del mejor equipo generador del mundo.



- *Circuit Breaker Air System Control Panel*
- *Quadro de comando do sistema de ar do disjuntor*
- *Cuadro de mando del sistema ruptor de circuito por aire*



- *Bronze Francis Runner*
- *Rotor Francis de bronze*
- *Rodete Francis de bronce*

List of Equipment Available from Canada

The following resumé lists the major items of equipment available from Canadian manufacturers. A more complete equipment list may be found in the product list index at the back of this text.

- Gates
  - Intake
  - Spillway and Crest
    - Bascule
    - Vertical Flat
    - Radial or Tainter
  - Draft Tube
  - Diversion
  - Canal Lock
- Turbines
  - Francis, Kaplan, Impulse, Propeller Governors
  - Bulb
  - Tube
- Pump Turbines, all Types
- Powerhouse Bridge Cranes
- Gantry Cranes for Handling Gates, Racks, Stoplogs and Machinery
- Construction Cranes
- Dockyard Container and Unloading Cranes
- Dredging and Harbor Cranes
- Mobile Vehicle-Mounted Cranes, Rail and Rubber Tire-Mounted Cranes
- Valves
  - Penstock, Shutoff, Relief
- Generators
- Excitation
- Transformers
- Transmission Towers
- Substations
- Switchgear
- Communication Systems
- Uninterruptible Power Supplies
- Lighting

Relação dos Equipamentos Disponíveis do Canadá

O seguinte resumo relaciona os itens principais de equipamentos disponíveis dos fabricantes canadenses. Uma relação mais completa de equipamentos pode ser consultada no índice remissivo de produtos no fim desta obra.

- Comportas
  - de Entrada
  - de Crista e Vertedouro
    - de Báscula
    - Plana Vertical
    - Radial ou Tainter
  - Tubo de Aspiração
  - Desvio
  - Comando de Canais
- Turbinas
  - Francis, Kaplan, de Impulsão, de Hélice Reguladores
  - Bulbo
  - Tubo
- Turbobombas, todos os tipos
- Guindastes de Ponte para Usina
- Guindastes de Cavalete para Manipulação de Comportas, Grades, Comportas de Emergência e de Reserva e Maquinaria
- Guindastes de Construção
- Guindastes para Estaleiros, Cofres de Carga e Desembarque
- Guindastes de Dragagem e para Portos
- Guindastes Móveis Montados em Veículos, Guindastes em Pneus de Borracha e para Trilhos
- Válvulas
  - Para Condutos Forçados, de Passagem e de Alívio
- Geradores
- Excitação
- Transformadores
- Torres de Transmissão
- Subestações
- Chaveamento
- Sistemas de Comunicação
- Abastecimento de Energia Ininterrupta
- Iluminação

Lista de equipo disponible en Canadá

El siguiente resumen enumera los artículos principales del equipo ofrecido por fabricantes canadienses; el índice de productos, al final de este texto, contiene una lista más completa.

- Compuertas
  - Toma
    - Plana vertical
    - Báscula
    - Plana vertical
    - Radial o de sector
  - Tubo de tiro
  - Derivación
  - Exclusa
- Turbinas
  - Francis, Kaplan, de impulso, propulsores reguladores
  - Bulbo
  - Tubo
- Turbinas de bomba reversibles de todo tipo
- Grúas de puente de central
- Grúas de pórtico para compuertas, rejillas, tableros de cierre y maquinaria
- Grúas de construcción
- Recipiente de astillero y grúas de descarga
- Grúas de dragado y de puerto
- Grúas móviles sobre vehículos, grúas sobre carril y ruedas de caucho
- Válvulas
  - de tubo forzado, cierre y seguridad
- Generadores
- Excitación
- Transformadores
- Torres de transmisión
- Subestaciones
- Puntos de distribución
- Sistemas de comunicación
- Abastecimiento de corriente ininterrumpida
- Iluminación

Electrical Equipment

Since the early 1900's, Canadian electrical manufacturers have been in the forefront of specialized design of generators, motors, transformers, switchgear, transmission systems, telephone and radio communication networks.

This early start in the Canadian electrical industry has led to many innovations in the development of these specialized items, and has placed the Canadian electrical industry among the world's leaders.

Canadian electrical manufacturers have developed, over almost three-quarters of a century, the skills and design philosophies which enable them to solve the most complex equipment or distribution problems.

Equipamento Elétrico

Há sete décadas os fabricantes canadenses de produtos elétricos estão na vanguarda da criação especializada de geradores, motores, transformadores, chaveamento, sistemas de transmissão, redes de comunicação de rádio e telefônicas.

Êsse início antecipado da indústria elétrica canadense levou a muitas inovações no desenvolvimento de itens especializados e colocou a indústria elétrica canadense entre as primeiras do mundo.

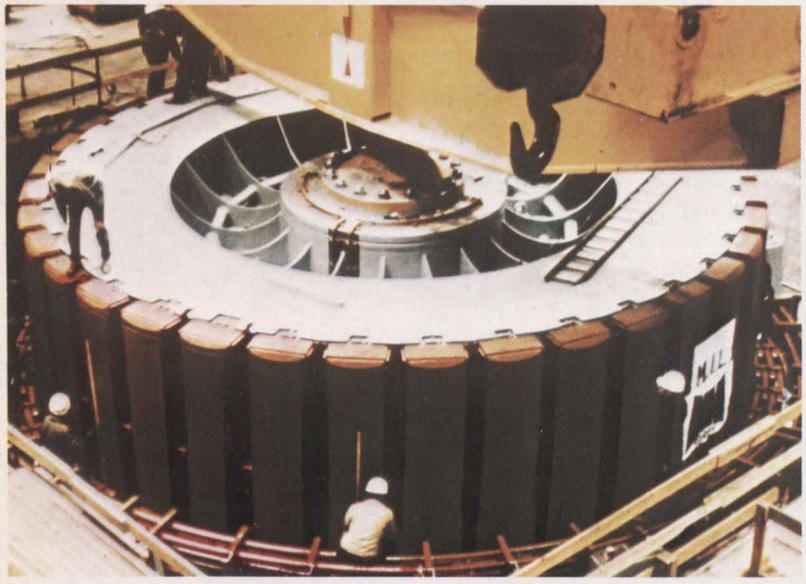
Os fabricantes canadenses de equipamentos elétricos desenvolveram nestes três quartos de século as qualificações e filosofias de projeto que os capacitaram a resolver os mais complexos problemas de equipamento ou distribuição.

Equipo Eléctrico

Desde principios de 1900, los fabricantes canadienses de equipo eléctrico han sobresalido en el diseño especializado de generadores, motores, transformadores, puntos de distribución, sistemas de transmisión y redes de comunicación radial y telefónica.

Este temprano comienzo en la industria eléctrica canadiense ha conducido a muchas innovaciones en el desarrollo de estos artículos especializados y ha puesto a la industria eléctrica canadiense entre las primeras del mundo.

Los fabricantes canadienses de materia eléctrica han desarrollado durante más de tres cuartos de siglo, habilidades y filosofías de diseño que permiten resolver los problemas más complejos de equipo o distribución.



- ***Generator Rotor***
- ***Rotor do gerador***
- ***Rotor del generador***

Canadian manufacturers have designed, manufactured, tested, delivered, erected and commissioned large-capacity generators, transformers, cables, motors, switchgear and the associated control, metering, relaying, supervisory, communications and station service equipment in more than 30 countries around the world. The following brief description highlights the various design features and manufacturing capabilities in Canada.

Generators and Motor-Generators

The vertical shaft generator is at present the most popular type with a wide choice of guide and thrust bearing combinations. Machines using two to three guide bearings have been supplied with thrust bearings on top of the generator, between the generator and turbine, or mounted on the turbine head cover. The location and number of bearings, which depend on speed, physical dimensions and machine characteristics, can have a significant influence on the powerhouse construction costs.

With capacities of generators increasing, improved methods of stator and rotor construction have evolved to overcome transport and assembly restrictions. The emphasis today is to reduce shipping costs by incremental field assembly, which depends on specialized installation techniques and trained staff. Rotor structural design has been critically reviewed, resulting in some ingenious cost reduction modifications and improved efficiencies.

Improved insulation systems have led to more reliable generator design, with increased generator voltages and outputs.

Units with capacities up to and over the 475,000 kilovolt-amperes recently commissioned at Churchill Falls project in Labrador have been the object of special design efforts aimed at reducing costs and improving efficiency.

Motor-generator sets manufactured and assembled in Canada have been in service for many years. Canadian manufacturers are well equipped to furnish high-capacity motor generators for pumped storage reversible pump turbines.

Os fabricantes canadenses projetaram, fabricaram, ensaiaram, entregaram, construíram e colocaram em funcionamento geradores de grande capacidade, transformadores, cabos, motores, chaves e interruptores e equipamentos associados de controle, medição, retransmissão, supervisão, comunicações e serviços da usina em mais de 30 países em todas as partes do mundo. A seguinte breve descrição focaliza as várias características de projetos e capacidades manufatureiras do Canadá.

Geradores e Grupos Geradores

O gerador de eixo vertical é atualmente o tipo mais popular com ampla escolha de combinações de mancais de guia e de empuxo. Máquinas usando dois ou três mancais de guia foram equipadas com mancais de empuxo em cima do gerador, êntre êste e a turbina, ou montados na tampa de cobertura da turbina. A localização e o número de mancais, que dependem da velocidade, dimensões físicas e características mecânicas, podem influenciar significativamente os custos de construção da usina.

Com o aumento das capacidades dos geradores, métodos aperfeiçoados de fabricação de estatores e rotores vêm sendo elaborados a fim de sobrepujar as restrições impostas pelo transporte e pela montagem. Hoje em dia dá-se ênfase à redução dos custos de embarque e transporte através de um incremento da montagem no campo, que por sua vez depende de técnicas especializadas de instalação e equipes altamente treinadas. O projeto estrutural dos rotores foi re-examinado criticamente, resultando em algumas engenhosas modificações que reduziram os custos e melhoraram as eficiências.

Sistemas aperfeiçoados de isolamento propiciaram desenhos mais confiáveis de geradores, com tensões e potências geradoras maiores.

Unidades com capacidades inferiores e superiores a 475.000 quilovolt-ampères recentemente colocadas em serviço no projeto de Churchill Falls, Labrador, foram objeto de esforços especiais de desenho visando a redução do custo e aumento da eficiência.

Os grupos geradores fabricados e montados no Canadá já prestaram muitos anos de serviço. Os fabricantes canadenses estão bem equipados para fornecer grupos geradores de alta capacidade para turbobombas reversíveis de armazenamento.

Los fabricantes canadienses han diseñado, fabricado, probado, entregado, construido y puesto en servicio generadores de alta capacidad, transformadores, cables, motores, puntos de distribución de control y control asociado, medición, relevación, supervisión, equipo para comunicación y estación de servicio en más de 30 países. La siguiente descripción breve indica las variadas características de diseño y capacidades de fabricación de Canadá.

Generadores y Motogeneradores

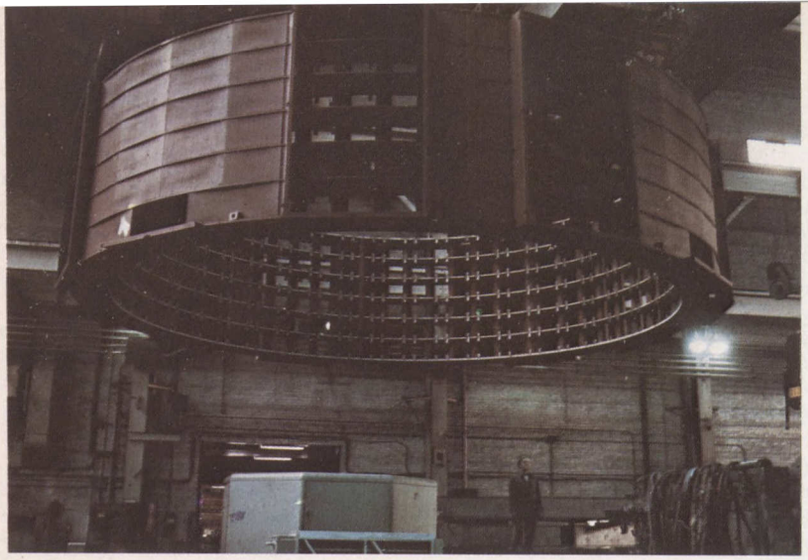
Actualmente el generador de eje vertical es el tipo más popular, ofreciendo una vasta selección de combinaciones de cojinetes de guía y pivotes. Se han suministrado máquinas de dos y tres cojinetes de guía con pivotes sobre el generador, entre el generador y la turbina o en la cubierta superior de la turbina. La ubicación y número de cojinetes dependiente de la velocidad, dimensiones físicas y características de la máquina, pueden tener una influencia significativa sobre los costos de construcción de la planta generadora.

Con el aumento de capacidades de los generadores, se han concebido métodos mejorados de construcción de estator y rotor para superar las dificultades de transporte y montaje. El énfasis actual es reducir costos de embarque mediante el montaje en el campo, que depende de las técnicas especializadas de instalación y personal competente. Se ha revisado críticamente el diseño estructural del rotor, resultando en modificaciones ingeniosas reductoras de costos y eficiencia mejorada.

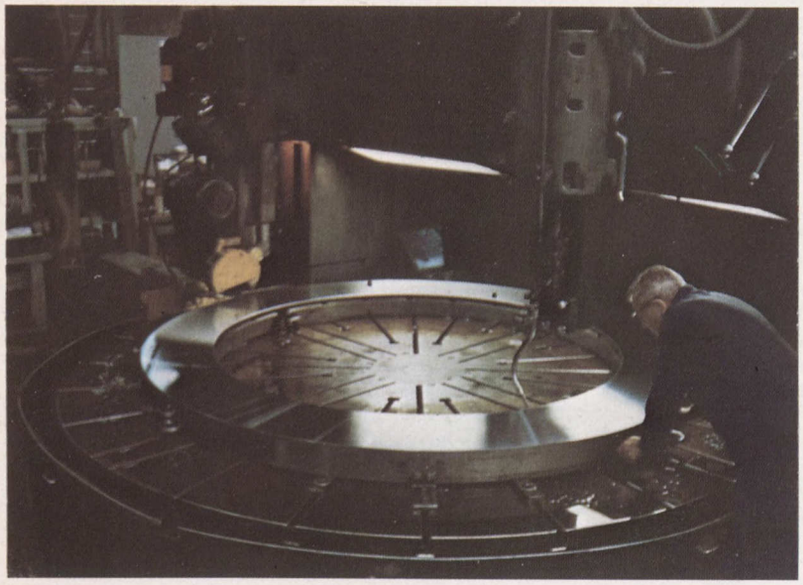
Mejores sistemas de aislación han conducido al diseño de generador más confiable, con voltajes y salidas aumentados.

Las unidades de 475.000 y más kilovoltios-amperios instaladas en el proyecto Churchill Falls, en Labrador, han exigido esfuerzos especiales de diseño destinados a reducir costos y mejorar la eficiencia.

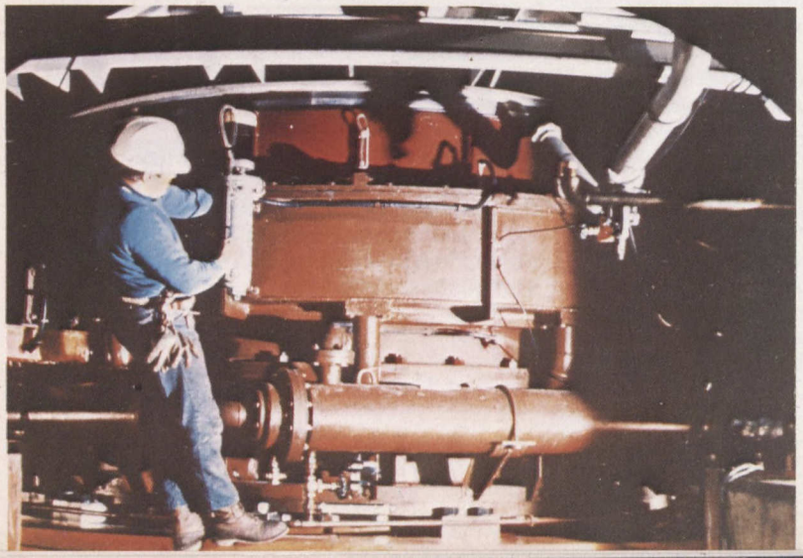
Juegos de motogeneradores fabricados y montados en Canadá han estado en servicio por muchos años. Los fabricantes canadienses están bien equipados para proporcionar motogeneradores de alta capacidad para turbinas-bomba reversibles.



- *Generator Stator*
- *Estator do gerador*
- *Estator del generador*



- *Generator Bearing Ring*
- *Mancal do gerador*
- *Corona de apoyo del generador*



- *Generator Exciter*
- *Excitador do gerador*
- *Excitador del generador*

Excitation Systems and Voltage Regulators

Rotating and static excitation systems manufactured in Canada, proved by many years of experience in service, are generally supplied as complete packages with voltage regulators and generators.

Conventional rotating direct current exciters with rotating amplifiers and static regulators for automatic voltage regulation are being replaced by new excitation systems incorporating static converters and voltage regulators. Canadian electrical manufacturers have kept pace with the developments in this technology and have supplied static excitation equipment with ratings of over 5,500/8,000 amperes. These static systems take advantage of lower running costs, better control characteristics, improved reliability and the faster response for improved transient power system stability. Civil costs may also be reduced by elimination of the headroom height in the powerhouse generally required for the above generator rotating exciter.

Excitation system types available are:

(a) Excitation devices with conventional direct current exciters
- self-excited exciters
- main and auxiliary exciters
- self-excited exciters with a regulator in the secondary field winding.

(b) Excitation devices with rotating rectifiers
- alternating current main exciter with stationary uncontrolled rectifier and an alternating current auxiliary exciter
- thyristor converter fed from a constant-voltage alternating current exciter.

(c) Excitation devices with rotating thyristors
- rotating rectifier excitation without auxiliary exciter

(d) Static excitation devices
- thyristor controlled
- diode and transductor controlled.

Sistemas de Excitação e Reguladores de Tensão

Sistemas de excitação rotativos e estáticos fabricados no Canadá, consagrados por muitos anos de experiência em serviço, são geralmente fornecidos como conjuntos completos com reguladores de tensão e geradores.

Os excitadores rotativos de corrente contínua convencionais com amplificadores rotativos e reguladores estáticos para regulação automática da tensão estão sendo substituídos por novos sistemas de excitação que incorporam conversores estáticos e reguladores de tensão. Os fabricantes elétricos canadenses acompanham o progresso neste setor tecnológico e já forneceram equipamentos estáticos de excitação com capacidades nominais superiores a 5.500/8.000 ampères. Êsses sistemas estáticos beneficiam de menores custos operacionais, melhores características de controle, confiabilidade apurada e reações mais rápidas para maior estabilidade nos sistemas de energia transiente. Os custos das obras civis também podem ser minorados eliminando-se a altura do pé direito geralmente necessária na usina para comportar o referido excitador rotativo do gerador.

Os tipos de sistemas de excitação disponíveis são:

(a) Dispositivos de excitação com excitadores convencionais de corrente contínua
- excitadores auto-excitados
- excitadores principais e auxiliares
- excitadores auto-excitados com um regulador no enrolamento secundário de campo

(b) Dispositivos de excitação com retificadores rotativos
- excitador principal de corrente alternada com retificador estacionário não controlado e um excitador auxiliar de corrente alternada
- conversor tirístor alimentado com um excitador de tensão constante e corrente alternada.

(c) Dispositivos excitadores com tirístores rotativos
- excitação por retificador rotativo sem excitador auxiliar

(d) Dispositivos excitadores estáticos
- controlados por tirístores
- controlados por diodo e transdutor.

Sistemas de Excitación y Reguladores de Voltaje

Los sistemas de excitación rotatoria y estática fabricados en Canadá, probados por muchos años de experiencia de servicio se suministran, generalmente, conjuntamente con reguladores de voltaje y generadores.

Se están remplazando los excitadores giratorios de corriente continua con amplificadores giratorios y reguladores estáticos automáticos de voltaje con nuevos sistemas de excitación que incorporan convertidores y reguladores estáticos de voltaje. Los fabricantes canadienses de maquinaria han estado al corriente del avance de esta tecnología y han surtido equipo de excitación estática de más de 5.500/8.000 amperios de régimen. Estos sistemas estáticos tienen gastos de operación menores, mejores características de control, confiabilidad mejorada y respuesta más rápida para obtener una estabilidad mejorada del sistema de energía transitoria. También se pueden reducir los costos de construcción, ya que los techos de la central no necesitan tener la altura exigida para alojar el excitador rotatorio del generador.

Los tipos de sistema de excitación disponibles son:

(a) Aparatos de excitación con excitadores de corriente continua
- excitadores autoexcitados
- excitadores principales y auxiliares
- excitadores autoexcitados con regulador en el devanado inductor.

(b) Aparatos de excitación con rectificadores rotatorios
- excitador principal de corriente alterna con rectificador estático no controlado y excitador auxiliar de corriente alterna
- convertidor de tiristor alimentado por excitador de corriente alterna de voltaje constante.

(c) Aparatos de excitación de tiristores giratorios
- rectificador giratorio de excitación sin excitador auxiliar

(d) Aparatos de excitación estáticos.
- tiristor controlado
- diodo y transductor controlados

Power Transformers and Reactors

Canadian manufacturers have pioneered in the development and manufacture of extra high-voltage transformers and reactors to 735 kilovolts, some of which have been in service for over 5 years. Facilities are available for manufacturing the largest rating transformer required anywhere in the world, e.g., 750 megavolt-amperes, 500/240 kilovolts; 370 megavolt-amperes, 735/315 kilovolts; 300/400/500 megavolt-amperes, 315/220 kilovolts.

Test facilities are available for researching extra high-voltage switchgear, disconnects, high-voltage transformers and reactors.

The Hydro-Quebec Institute of Research which opened in 1971 is equipped with a 6.4- and 3.2-million volt impulse generator and a 1.2-million volt low-frequency test equipment facility.

Power transformers are usually the heaviest single pieces of equipment to be transported to site. In view of the remote location of many hydro-electric stations, the transformer size and shipping weight governed by the number and types of single or three phase transformers selected has an important bearing on transportation equipment and on access roads costs. An early investigation of the alternative transportation methods by ship, road and rail is essential.

Transformadores de Energia e Reatores

Os fabricantes canadenses são pioneiros no desenvolvimento e fabricação de transformadores de extra alta tensão e reatores até 735 quilovolts, alguns dos quais já estão em serviço há mais de um lustro. Estão preparados para fabricar os transformadores de mais alta capacidade exigidos em qualquer parte do mundo, por exemplo, de 750 megavolt-ampères, 500/240 quilovolts; 370 megavolt-ampères, 735/315 quilovolts; 300/400/500 megavolt-ampères, 315/220 quilovolts.

Há instrumentação de ensaio disponível para pesquisar mecanismos de distribuição e desligamento de extra alta tensão, transformadores e reatores de alta tensão.

O Instituto de Pesquisa da Hidro-Quebec inaugurado em 1971, está equipado com um gerador de impulsos de 6,4 e 3,2 milhões de volts e aparelhamento de ensaios de baixa freqüência de 1,2 milhões de volts.

Os transformadores de energia costumam ser as unidades individuais de equipamento mais pesadas a serem transportadas para o canteiro. Em vista da localização remota de muitas estações hidrelétricas, o tamanho e pêso dos transformadores transportados, determinados pelo número e tipos de transformadores monofásicos ou trifásicos selecionados, têm grande influência sobre os custos do equipamento de transporte e das estradas de acesso. É indispensável investigar logo de início os meios alternativos de transporte marítimo, rodoviário e ferroviário.

Transformadores y Reactores

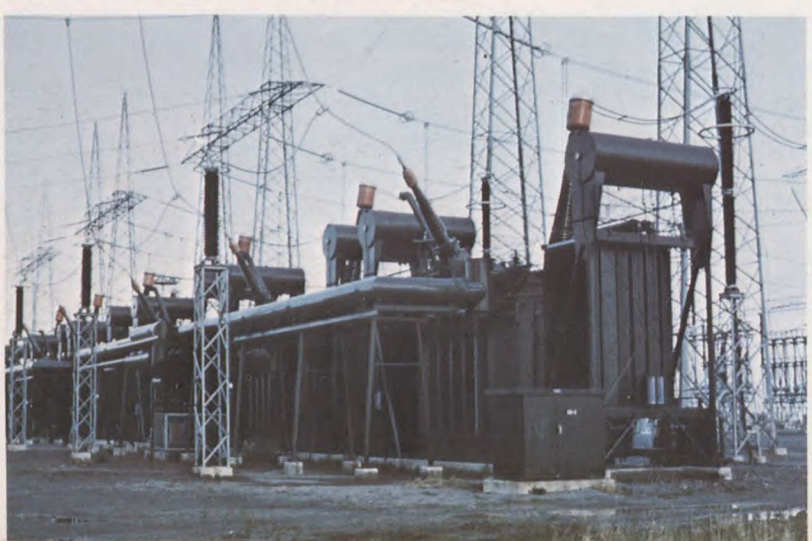
Los fabricantes canadienses han sido los iniciadores del desarrollo y fabricación de transformadores y reactores de extra alto voltaje, hasta 735 kilovoltios, algunos de los cuales han estado en servicio por más de 5 años. Cuentan con instalaciones para fabricar el transformador de mayor potencia requerido en cualquier parte del mundo, v.g. 750 megavoltios-amperes, 500/240 kilovoltios, 370 megavoltios-amperes, 735/315 kilovoltios; 300/400/500 megavoltios-amperes, 315/220 kilovoltios.

Hay disponibles instalaciones de prueba para a investigación de puntos de distribución de extra alto voltaje, desconectores, transformadores y reactores de alto voltaje.

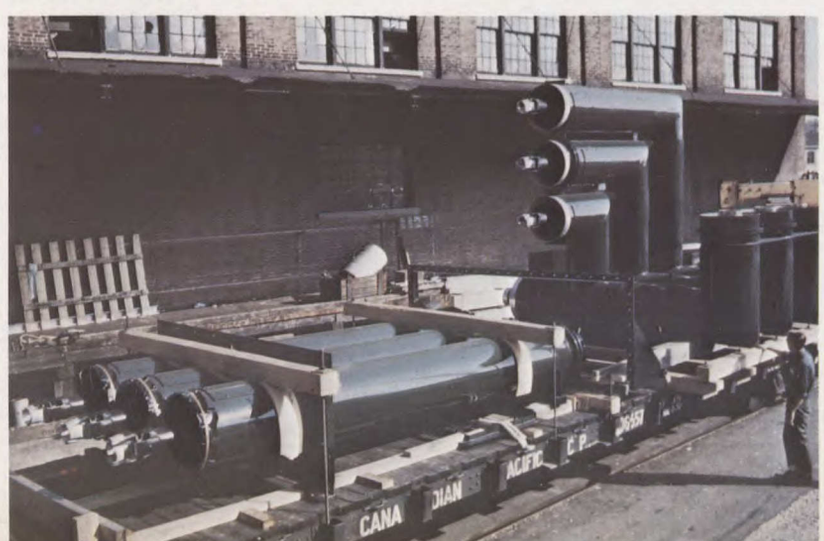
El Instituto de Investigaciones de Hydro Quebec, inaugurado en 1971, está equipado con un generador de impulso de 6,4 y 3,2 millones de voltios e instalaciones de prueba de 1,2 millones de voltios de baja frecuencia.

Normalmente, los transformadores eléctricos son las piezas más pesadas que se transportan al lugar. En vista del lugar lejano de muchas centrales hidroeléctricas, el tamaño y peso del transformador, determinado por el número y tipos de transformador monofásico o trifásico seleccionados, juega un papel importante en los costes de transporte del equipo y caminos de acceso. Es pues esencial investigar oportunamente los métodos alternativos de transporte por barco, carretera y ferrocarril.

- *Bank of 200 MVA Auto Transformers*
- *Banco de transformadores automáticos de 200 MVA*
- *Banco de transformadores automáticos de 200 MVA*



- *Isolated Phase Bus*
- *Barra coletora de fase isolada*
- *Barra colectora de fase aislada*



Various transformer construction methods are adopted to reduce the weights to meet critical limits; these are generally more expensive than the conventional three-phase construction, and are as follows:

- single-phase construction
- separate shipment of accessories
- aluminum tank construction
- use of forced oil circulation and water cooling
- splitting of tank and use of temporary shipping covers
- separate shipment of tank, core and winding.

São adotados vários processos de construção dos transformadores de modo a reduzir os pêsos e atender aos limites críticos; tais processos são geralmente mais dispendiosos que a estruturação trifásica convencional e apresentam as seguintes características:

- construção monofásica
- embarque separado dos acessórios
- construção de caixas de alumínio
- uso de circulação forçada de óleo e arrefecimento a água
- desmembramento da caixa do transformador e uso de tampas provisórias de embarque
- embarque separado da caixa, núcleo e enrolamento.

Se adoptan varios métodos de construcción del transformador para reducir el peso a límites críticos; generalmente, éstos son más caros que la construcción trifásica convencional, y son como sigue:

- construcción monofásica
- embarque separado de accesorios
- construcción de cuba de aluminio
- uso de circulación forzada de aceite y refrigeración por agua
- partir la cuba y usar cubiertas de embarque provisionales
- embarque por separado de la cuba, núcleo y devanado.

Isolated Phase Bus

Canadian manufacturers produce a complete range of power distribution bus including forced air-cooled, isolated phase bus with ratings of over 20 kilovolts and 22,250 amperes.

Generators to power transformer interconnections have been made by means of cables, suitably screened copper bus and isolated phase bus. In modern installations, the isolated phase bus, consisting of individual phase conductors supported by means of insulators inside tubular aluminum enclosures, has become standard, as it provides a safe, reliable and maintenance-free installation with low impedance.

Barra Colectora de Fase Isolada

Os fabricantes canadenses produzem um sortimento completo de barras distribuidoras de energia inclusive barras condutoras resfriadas por ar comprimido de fase isolada com valores nominais superiores a 20 quilovolts e 22.250 ampères.

As conexões entre geradores e transformadores de energia têm sido feitas por meio de cabos, barras condutoras de cobre adequadamente blindadas e barras de fase isolada. Nas instalações modernas, a barra condutora de fase isolada, consistindo de condutores individuais de fase sustentados por meio de isoladores dentro de capas tubulares de alumínio, já é de uso normal, visto prover uma instalação segura, confiável e livre de manutenção com baixa impedância.

Barra Colectora de Fase Aislada

Los fabricantes canadienses producen una línea completa de barras colectoras de distribución eléctrica, incluyendo barras colectoras de fase aislada refrigeradas por aire forzado de más de 20 kilovoltios y 22.250 amperios.

Se han fabricado generadores para conexiones de transformadores por medio de cables, barras colectoras de cobre debidamente protegidas y barras colectoras de fase aislada. Las barras colectoras de fase aislada, con conductores de fase individual apoyados sobre aisladores dentro de tubos de aluminio son normales en las instalaciones modernas, ya que proporcionan una instalación de baja impedancia segura, confiable y libre de mantenimiento.

High-Voltage Cables

Canadian manufacturers have preferred self-contained, oil-filled cables for economical and technical reasons but can supply gas-filled types rated to meet the highest voltages required anywhere in the world. At Churchill Falls station in Newfoundland, cables designed for a static head of oil of over 1,300 feet (420 meters) are installed in vertical shafts.

There are three basic types of high-voltage cables:

- self-contained, oil-filled, single-conductor cables
- oil-filled, pipe-type, three-conductor cables
- gas-filled cables.

Cabos de Alta Tensão

Os fabricantes canadenses vêm preferindo cabos completos, cheios de óleo, por motivos técnicos e econômicos mas podem fornecer os tipos enchidos a gás capacitados a atender às mais altas tensões exigidas em qualquer parte do mundo. Na usina de Churchill Falls, na Terra Nova, cabos projetados para uma carga de óleo estática de 390 metros são instalados em chaminés verticais.

Há três tipos fundamentais de cabos de alta tensão:

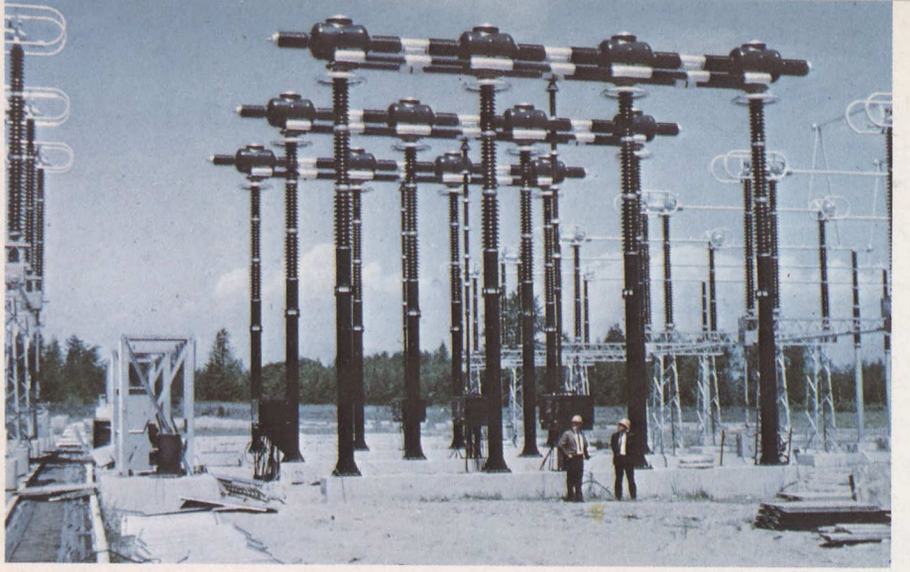
- cabos monocondutores autônomos enchidos de óleo
- cabos enchidos de óleo, tipo tubular, de três condutores
- cabos enchidos de gás.

Cables de Alto Voltaje

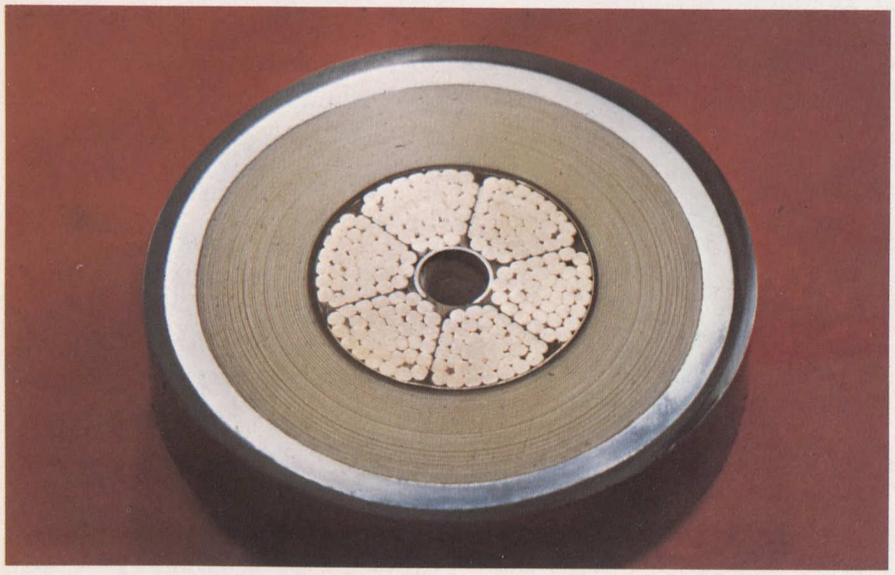
Los fabricantes canadienses dan preferencia a cables independientes, con conductor de aceite por razones económicas y técnicas, pero pueden surtir tipos rellenos de gas para los más altos voltajes requeridos en cualquier parte del mundo. En la central de Churchill Falls en Terranova se han instalado en los ejes verticales cables de aceite para altura estática de más de 400 metros.

Hay tres tipos básicos de cables de alto voltaje:

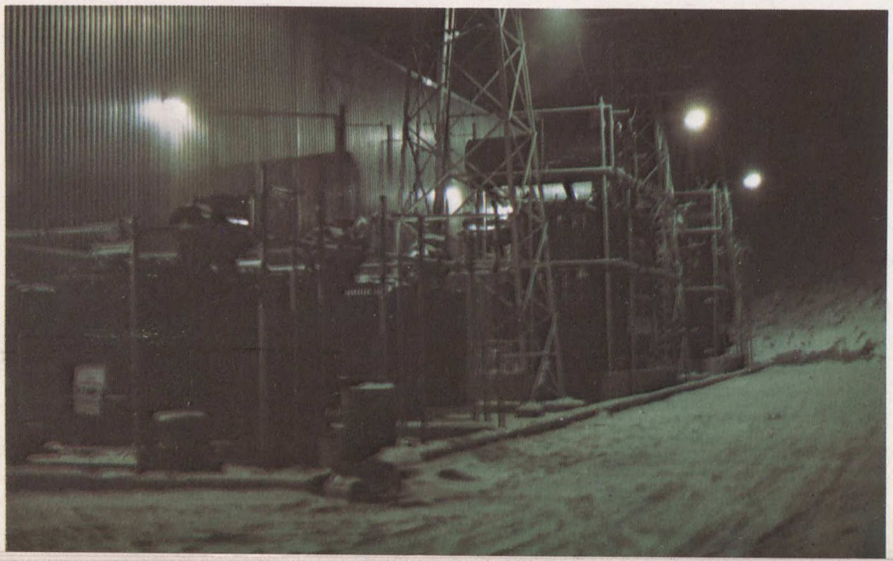
- independientes, rellenos de aceite de un solo conductor
- rellenos de aceite, tipo de tubo, de tres conductores
- cables rellenos de gas.



- *500 KV Air Blast Breaker*
- *Disjuntor de ar comprimido de 500 KV*
- *Disyuntor de aire comprimido de 500 KV*



- *245 KV Oil Filled Cables*
- *Cabos de 245 KV resfriados a óleo*
- *Cables rellenos de aceite de 245 KV*



- *Station Service and Main Transformers*
- *Transformadores principais e de serviço da estação*
- *Transformadores principales y de estación de servicio*

The most common type of powerhouse arrangement uses high-voltage overhead connections from the power transformer to the switchyard. Recent development of cables up to 500 kilovolts has allowed improved flexibility in the location of power transformers with respect to the generating equipment. This is a distinct advantage in powerhouses where it is desirable to locate the transformers underground.

Station Direct Current Services

Canadian manufacturers offer a variety of direct current service station equipment including chargers, direct current switchgear, lead-acid and nickel-cadmium batteries.

The direct-current station service power's primary function is to supply reliable sources of power for the following:

- control
- system protection
- emergency lighting
- fire protection
- alarm annunciation
- breaker tripping
- communication

Direct current system equipment consists of one or more battery sets with ratings of 125 or 250 volts, battery chargers and switchgear. Design improvements in battery systems have been basically limited to the area of battery chargers, which have improved with the advent of solid-state technology.

Station Alternating Current Services

Canadian manufacturers have complete ranges of equipment for alternating current system services with optional features available to meet various requirements.

The primary function of the alternating current station service is to supply the generator and mechanical equipment auxiliaries and lighting.

O tipo mais comum de arranjo de usina usa conexões aéreas de alta tensão do transformador de energia até ao pátio de manobras. O recente desenvolvimento de cabos de até 500 quilovátios propiciou maior flexibilidade na localização dos transformadores de energia em relação ao equipamento gerador Trata-se de importante vantagem nas usinas em que é desejável localizar os transformadores no subsolo.

Serviços de Corrente Contínua na Usina

Os fabricantes canadenses oferecem uma variedade de equipamentos de serviços de corrente contínua para usinas, inclusive carregadores de baterias, mecanismos de distribuição a corrente contínua, baterias de níquel-cádmio e de chumbo-ácido.

A função primária da energia de serviços da usina em corrente contínua é proporcionar fontes de energias confiáveis para:

- controle
- proteção de sistemas
- iluminação de emergência
- proteção contra incêndios
- anunciação de alarme
- disparo de disjuntores e corta-circuitos
- comunicações

O equipamento do sistema de corrente continua consiste de um ou mais conjuntos de baterias com tensões nominais de 125 ou 250 volts, carregadores de baterias e mecanismo de distribuição. Os aperfeiçoamentos na esquematização dos sistemas de bateria foram básicamente limitados à área dos carregadores de baterias, que foram aperfeiçoados com o advento da tecnologia de estado sólido.

Serviços de Corrente Alternada na Usina

Os fabricantes canadenses fornecem uma gama completa de equipamentos para serviços de sistemas de corrente alternada com características optativas disponíveis para atender diversas exigências.

A função primária do serviço da usina de corrente alternada é alimentar os dispositivos auxiliares dos geradores e equipamentos mecânicos e a iluminação.

La mayoría de centrales usa conexiones aéreas de alto voltaje del transformador de fuerza al punto de distribución. El desarrollo reciente de cables de hasta 500 kilovatios permite más flexibilidad en la colocación de transformadores eléctricos con respecto al equipo generador. Esto es muy ventajoso cuando se desea colocar los transformadores bajo tierra.

Central de Equipo de Corriente Continua

Los fabricantes canadienses ofrecen una variedad de equipo de servicios de corriente continua, incluyendo cargadores, mecanismo de control de corriente continua y baterías de ácido y plomo, y de cadmio y níquel.

La principal función de la estación de corriente continua es proporcionar fuentes seguras de energía para:

- control
- protección del sistema
- iluminación de emergencia
- protección contra incendios
- indicación de alarma
- desconexión del interruptor
- comunicación.

El equipo de corriente continua consiste en uno o más juegos de baterías del tipo de ácido y plomo de 125 ó 250 voltios, cargadores de batería y conmutadores. Las mejoras en los sistemas de batería se han limitado básicamente al área de cargadores de batería, gracias al advenimiento de la tecnología de estado sólido.

Equipo de Corriente Alterna

Los fabricantes canadienses tienen líneas completas de equipo para sistemas de corriente alterna con características facultativas para satisfacer requisitos diversos.

La función principal del equipo de corriente alterna es la de surtir al equipo generador, mecanismos auxiliares e iluminación.

Many station service schemes have been used: fundamentally, they are all variations of two basic concepts, "common" supply system and a "unit" system arrangement. Essential to the start-up of the first unit is an associated electric power source such as a diesel-electric generator set or an external supply from the power system.

Station service switchgear may be of the enclosed step-down indoor transformer type with 600- or 480-volt rating. Features such as on-load tap changers, bus sections, automatic transfer scheme and interlocks may be incorporated to improve the reliability and security of the system, if justified by economics or the importance of the station.

Muitos esquemas de serviço de usina já foram usados: fundamentalmente, todos são variações de dois conceitos básicos: sistema de alimentação "comum" e um arranjo de sistema "unitário". Indispensável para a partida da primeira unidade é a existência de uma fonte associada de energia elétrica, como por exemplo um grupo gerador diesel-elétrico ou um fornecimento externo proveniente do sistema de energia.

A distribuição de serviço da usina pode ser do tipo de transformador blindado interno redutor de tensão nominal de 600 ou 480 volts. Podem ser incorporadas características como cambiadores de derivações em carga, seções de barras coletoras, esquema de transferência automática e intertravamentos para melhorar a confiabilidade e a segurança do sistema, quando justificado pela economia ou pela importância da usina.

Se han usado muchos esquemas de centrales: fundamentalmente, variaciones de dos conceptos básicos, sistema de suministro "común" y disposición de sistema "unitario". Para arrancar la primera unidad se necesita una fuente eléctrica auxiliar, tal como un generador diesel eléctrico o un suministro externo de fuerza.

El conmutador de la central puede ser un transformador interior reductor cerrado de 600 ó 480 voltios. Se pueden incorporar características tales como cambiadores de reglaje en carga, secciones de barra colectora, plan de transferencia automática e interconexión para mejorar la confiabilidad y seguridad del sistema, si lo justifica la economía o importancia de la estación.

Motor Controls and Starters

Motor controls and starters required for the mechanical systems listed elsewhere may be arranged in two basic forms:

- centralized motor control centres
- individual local motor starters

Starters e Controles de Motores

Os starters e controles de motores necessários para sistemas mecânicos relacionados em outra parte podem ser dispostos em dois arranjos básicos:

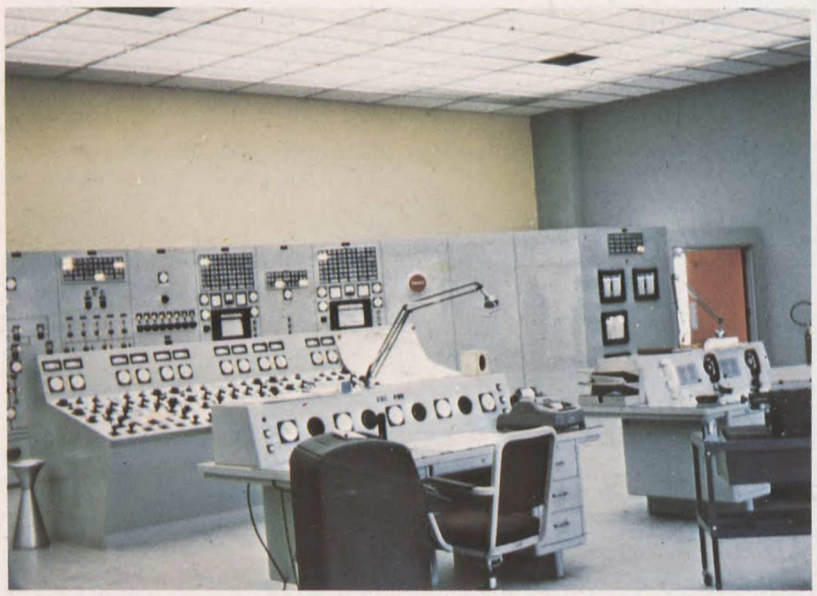
- núcleos centralizados de controle dos motores
- starters individuais locais dos motores

Controles y Arranques Mecánicos

Se pueden disponer los controles y arranques mecánicos necesarios para los sistemas mecánicos enumerados de dos formas básicas:

- centros de control mecánico centralizados
- arranques mecánicos locales individuales.

- *Squaw Rapids' Control Room*
- *Sala de comando da Usina de Squaw Rapids*
- *Sala de control de la central Squaw Rapids*



- *B.C. Hydro's Peace River Power House*
- *Usina Eletrica do Rio Peace de B.C. Hydro*
- *Central Eléctrica del Río Peace de la B.C. Hydro*

Cabinet heating and off-load motor heating may be provided where required by ambient conditions.

Canadian manufacturers can supply a complete range of motor controls including limit switches, pressure switches and accessories.

Control Metering and Relaying Panels

Canadian manufacturers have wide experience and well-proven equipment to accommodate the most stringent control metering and relay panel requirements.

Control metering and relaying panels located in the control room are the nerve centre of the powerhouse, gate control system and substation switchyards. Panel design requires detailed analysis of the operating authority system to determine the desired modes for station operation. Some aspects which must be considered are locations for automatic and manual unit control, synchronizing, and emergency shut-down.

Operation and revenue metering can also be provided on the control panels.

Protection relays and synchronizing equipment may be mounted separately or on the reverse side of the main panel. Fault annunciation and alarms may be mounted separately or as part of the main control panel.

Major advances have been made in the introduction of solid-state protection relays, computer application for scanning numerous check and control functions, and the use of event recorders for analysis of event sequences in case of faults.

Lighting

Canadian lighting fixture and ballasts development has kept pace with lamp evolution with a wide selection available to meet any application.

Pode-se fornecer aquecimento do alojamento e aquecimento de motores fora de carga quando as condições ambientes o exigirem.

Os fabricantes canadenses podem fornecer uma variedade completa de controles de motores, inclusive interruptores de limite, interruptores de pressão e acessórios.

Painéis de Controle, de Medição e Relés

Os fabricantes canadenses têm amplo tirocínio e equipamentos comprovados para atender às mais severas exigências de painéis de controle de medição e relés.

Os painéis de controle, de medição e relés localizados na sala de comando são o centro nervoso da usina, do sistema de comando das comportas e pátios de manobras das subestações. A elaboração do projeto dos painéis requer análise detalhada do sistema da autoridade operacional para determinar os modos desejados para a operação da usina. Alguns aspectos que devem necessáriamente ser considerados são as localizações para o controle manual e automático de unidades, sincronização e fechamento de emergência.

Medidores de funcionamento e para cobrança também podem ser instalados nos painéis de comando.

Relés protetores e equipamentos sincronizadores podem ser montados separadamente ou no lado contrário do painel principal. A anunciação de defeitos e os alarmes podem ser montados separadamente ou como parte do painel principal de comando.

Conquistas históricas foram realizadas pela introdução de relés protetores de estado sólido, emprego de computador para varredura de numerosas funções de verificação e comando, e o emprego de registradores de acontecimentos para análise de seqüências de ocorrências em caso de defeitos.

Iluminação

O desenvolvimento de instalações e estabilizadores de iluminação no Canadá vem acompanhando a evolução das lâmpadas, havendo uma ampla escolha disponível para satisfazer qualquer aplicação.

Se puede proporcionar calefacción de la caja y del motor descargado cuando las condiciones ambientales lo requieran.

Los fabricantes canadienses pueden surtir una línea completa de controles mecánicos, incluyendo interruptores limitadores y automáticos por caída de presión y accesorios.

Cuadros de Mando y Relés

Los tableros de control y relé de la sala de experiencia y equipo bien probado para satisfacer los requisitos más exigentes de tableros de control y relé.

Los tableros de control y relé de la sala de control son el centro nervioso de la central, sistema de control de compuerta y de los puntos de distribución de la subestación. El diseño de tablero requiere el análisis detallado del sistema de mandos para determinar las funciones deseadas. Se deben determinar ciertos aspectos tales como la situación de la unidad de control automático y manual, sincronización y paro de emergencia.

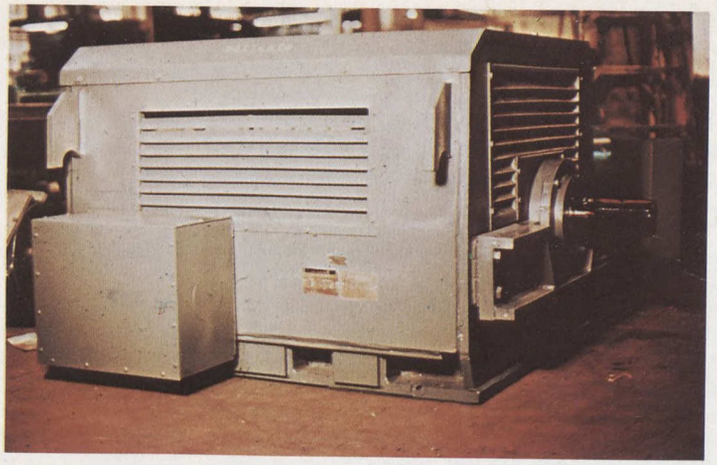
También se pueden proporcionar controles de operación y de entrada en los cuadros de mando.

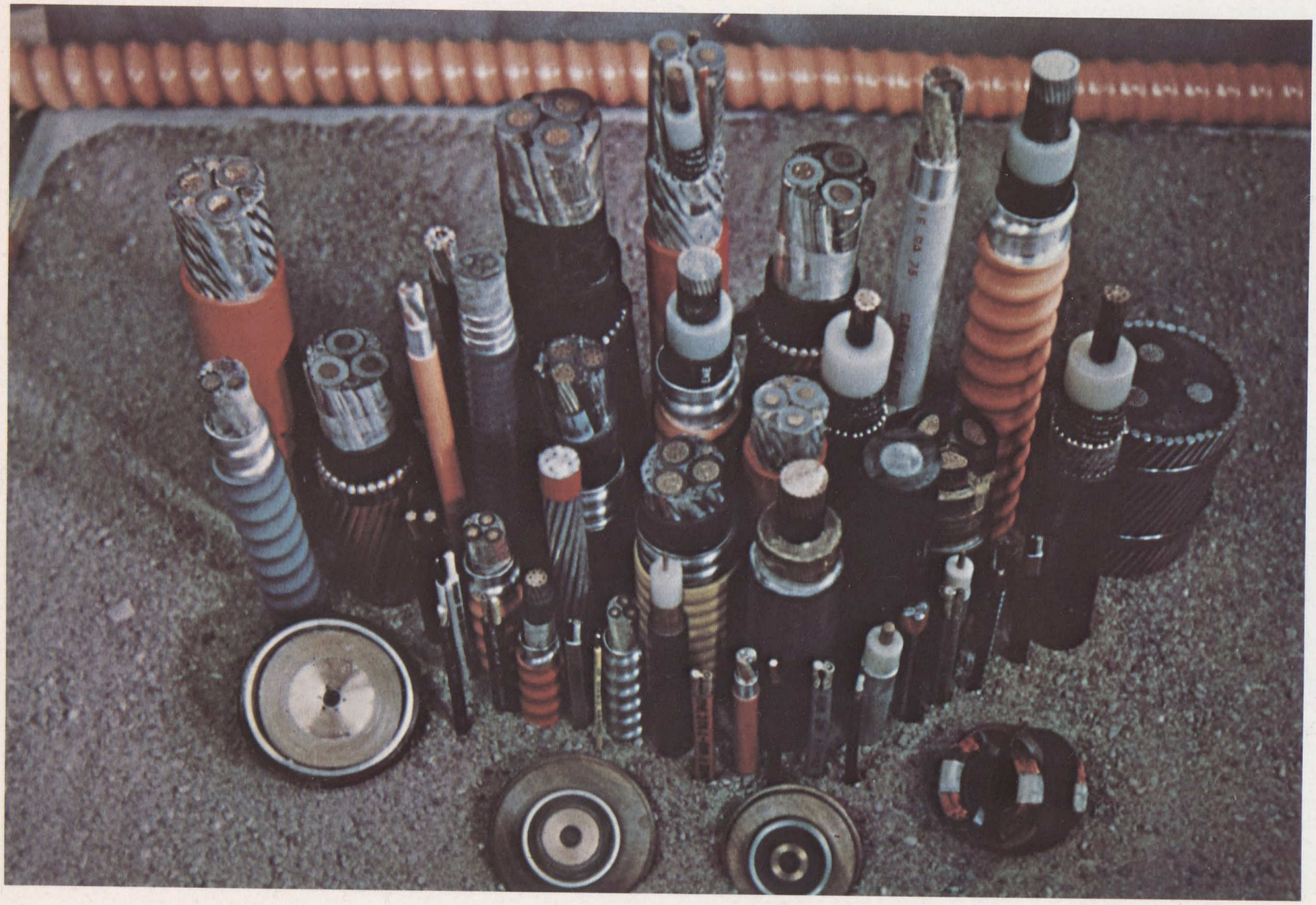
Se pueden montar los relés de protección y equipo sincronizador separadamente o en la parte de atrás del cuadro principal. Se pueden montar los indicadores de avería y alarma separadamente o en el cuadro de mandos principal.

Se han hecho adelantos de importancia con la introducción de relé de protección de estado sólido, aplicación de computadoras para la exploración de numerosas funciones de verificación y control, y el uso de registradores de acontecimientos para el análisis del orden de sucesos en caso de averías.

Iluminación

La evolución canadiense de aparatos de alumbrado y reactores ha seguido el paso de la evolución de la lámpara, ofreciéndose una vasta selección para satisfacer cualquier aplicación.





Remarkable advances have been made in the field of lighting since 1879 when Edison succeeded in lighting the first incandescent lamp.

The last decade has seen major advances in color corrected mercury-vapour high-pressure sodium and metal-halide lamps. The true color rendition of these lamps has made them architecturally acceptable in a wide field of application.

Full advantage is taken in hydro-electric plants of fluorescent and color-corrected mercury lamps for high levels of illumination which were uneconomical 5 to 10 years ago. Present day lamp life has also reduced maintenance costs.

The trend in underground powerhouses is the early permanent installation of overhead mercury lighting during excavation, which improves working conditions, safety, and productivity, and eliminates costly temporary lighting installations.

Notáveis progressos têm sido realizados no campo da iluminação desde 1879 quando Edison logrou êxito em acender a primeira lâmpada incandescente.

Os últimos dez anos destacaram-se pelos notáveis progressos na fabricação de lâmpadas de haletos metálicos e de sódio de alta pressão em vapor de mercúrio com correção cromática. A fidelidade das côres produzidas pela luz dessas lâmpadas tornou-as arquitetônicamente aceitáveis em largo campo de aplicações.

As lâmpadas de mercúrio com correção cromática e as fluorescentes são hoje aproveitadas ao máximo nas usinas hidrelétricas para níveis elevados de iluminação que seriam antieconômicos há cinco ou dez anos. A atual duração da vida das lâmpadas também reduziu os custos de manutenção.

A atual tendência nas usinas subterrâneas é fazer logo uma instalação permanente de iluminação suspensa a mercúrio durante a escavação, que melhora as condições de trabalho, a segurança, a produtividade e elimina as dispendiosas instalações provisórias de iluminação.

Se han hecho notables adelantos en el ramo de la iluminación desde 1879, cuando Edison logró encender la primera lámpara incandescente.

La última década ha visto adelantos de importancia en lámparas de haluros de sodio y metal en vapor de mercurio a alta presión de color corregido. El color natural de estas lámparas las ha hecho aceptables en una amplia variedad de aplicaciones arquitectónicas.

Las centrales utilizan al máximo las lámparas fluorescentes y de mercurio de color corregido para obtener altos niveles de iluminación que no eran costeables hace 5 ó 10 años. La duración de la lámpara de hoy en día ha reducido también los costos de mantenimiento.

La tendencia en las centrales subterráneas es instalar durante la excavación alumbrado permanente de mercurio en el techo, que mejora las condiciones de trabajo, seguridad y productividad, y elimina costosas instalaciones provisionales de alumbrado.

Motors

Canadian manufacturers have a complete range of motors to meet the most stringent requirements. Improvements in the motor design, insulation systems and production methods have stabilized motor prices in spite of the general inflation.

Motors are used to provide power for numerous auxiliaries as follows.

- Ventilation, air conditioning and heater fans
- Cooling water pumps
- Sewage pumps
- Oil handling and purification
- Air compressors
- Drainage and unwatering pumps
- Fire pumps
- Maintenance machine shop tools
- Gate hoist motors

Three basic factors to be considered in the selection of motors for a particular application are the mechanical load characteristics, the power supply electrical characteristics and the local environment.

Motores

Os fabricantes canadenses possuem larga faixa de motores para atender às mais severas exigências. Os aperfeiçoamentos realizados no desenho dos motores, sistemas de isolamento e métodos fabris estabilizaram os preços dos motores a despeito da inflação geral.

Os motores são utilizados para fornecer energia a numerosos mecanismos auxiliares, como os seguintes.

- Ventiladores para ventilação, ar-condicionamento e calefação
- Bombas de água de resfriamento
- Bombas de esgotos
- Tratamento e purificação de óleo
- Compressores pneumáticos
- Bombas de desaguamento e drenagem
- Bombas de incêndio
- Ferramentaria da oficina de manutenção
- Motores elevadores de comportas

Três fatores básicos a serem ponderados na seleção de motores para uma determinada aplicação são as características de carga mecânica, as características elétricas da energia fornecida e o ambiente local.

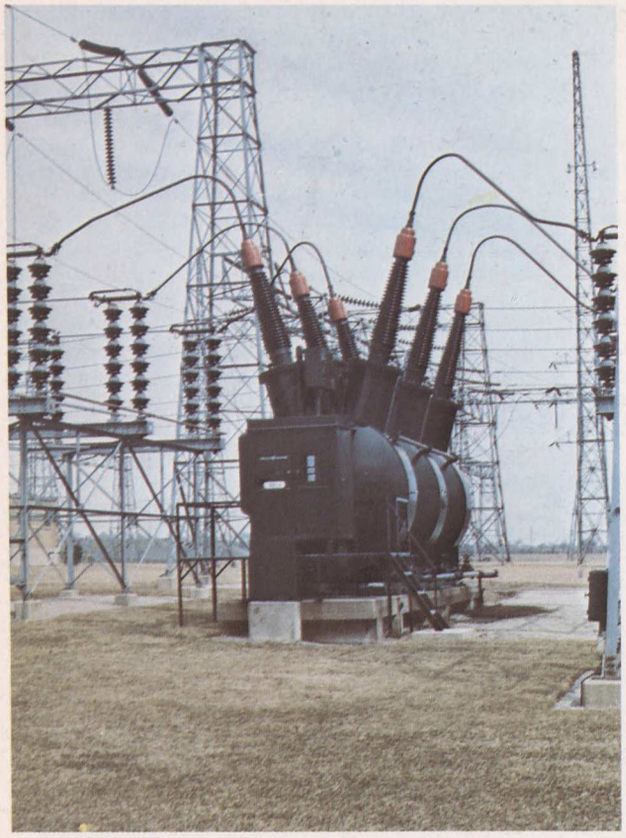
Motores

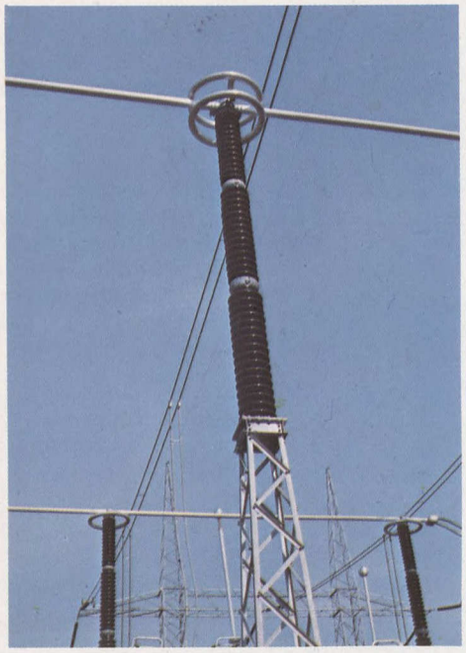
Los fabricantes canadienses tienen una línea completa de motores para satisfacer los requisitos más exigentes. Las mejoras en el diseño del motor, sistemas de aislamiento y métodos de producción han estabilizado los precios de motores, no obstante la inflación general.

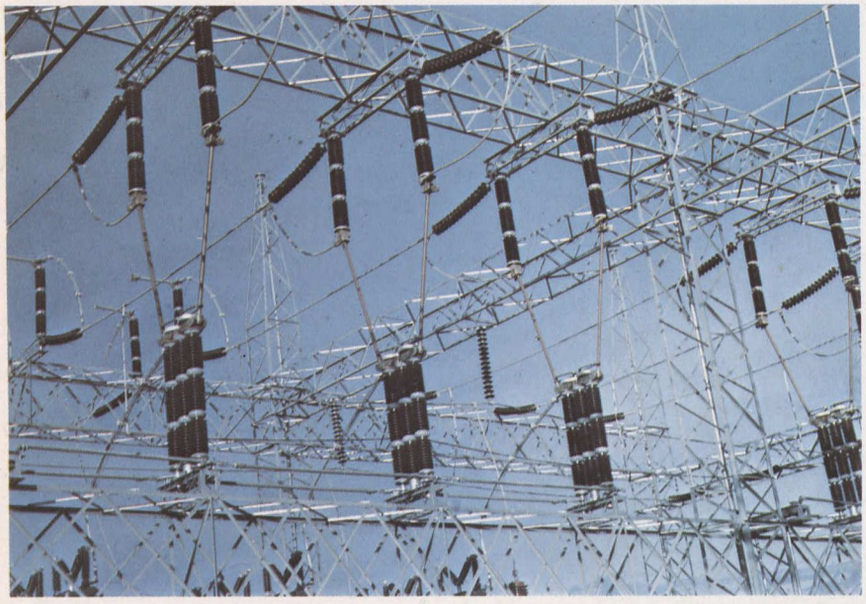
Se usan motores para numerosos equipos auxiliares tales como:

- Ventilación, aire acondicionado y calefacción
- Bombas refrigeradoras de agua
- Bombas de aguas negras
- Manejo y purificación de aceite
- Compresores de aire
- Bombas de drenaje y desagüe
- Bombas contra incendio
- Herramientas para taller mecánico de servicio
- Motores elevadores de compuerta.

Se deben considerar tres factores básicos en la selección de motores para aplicación especial, a saber: características de carga mecánica, aaracterísticas del suministro eléctrico y cmbiente local.







Wire and Cable

The Canadian cable industry, taking advantage of new insulating materials and production techniques, has developed higher voltage cables which are more flexible, smaller in size, lighter, better armoured, have improved fire-resistant properties and are easier to install.

Canadian wire and cable manufacturers can supply bus bar conductors or standard and custom-designed cable including types required for overhead transmission.

Literally miles of control and power cables of various types are required in a powerhouse. Care is required in routing, supporting and segregation of cables to ensure the system minimizes the hazards of fire, cable faults, induced voltages, and physical damage.

High-Voltage Switchgear

Circuit breakers available in Canada include, air blast, bulk oil, magnetic blast and minimum oil.

System engineering is dependent on high-voltage switchgear for control, fault interruption, interconnection and protection. Circuit breakers must be reliable and operate instantaneously when called upon.

High-Voltage Disconnect Switches

Canadian manufacturers can supply complete ranges of high-voltage disconnect switches ranging up to 765 kilovolts and 3,000 amperes.

High-voltage disconnect switches are used to isolate circuit breakers, transmission lines or generator circuits for maintenance or a long shut-down. Switches are also used for grounding. The switches are available with manual operation or motor operation for remote control.

Fios e Cabos

A indústria canadense de cabos lançou mão dos novos materiais isolantes e técnicas modernas de produção para aperfeiçoar cabos de tensão mais elevada que são mais flexíveis, de menor porte, mais leves, mais bem blindados, mais resistentes ao fogo e mais fáceis de instalar.

Os fabricantes canadenses de cabos e fios estão capacitados a fornecer condutores de barras coletoras e modelos de cabos comuns e especialmente projetados, inclusive os necessários para transmissão superior.

Uma usina requer verdadeiramente quilômetros de cabos de comando e de energia de vários modelos e estruturas. É necessário toda a cautela no trajeto, apoio e separação dos cabos para garantir que o sistema reduza ao mínimo os riscos de incêndio, defeitos nos cabos, tensões induzidas e danos físicos.

Chaveamento de Alta Tensão

Os disjuntores disponíveis no Canadá abrangem os de jato de ar, banho de óleo, magnéticos e de óleo mínimo.

A engenharia dos sistemas depende do comando, capacidade de interrupção em caso de defeito, interligação e proteção proporcionados pelas chaves de alta tensão. Os disjuntores devem ser confiáveis e funcionar instantâneamente quando se recorre a êles.

Chaves Desligadoras de Alta Tensão

As fábricas do Canadá estão capacitadas a fornecer um estoque completo de chaves desligadoras e seccionadoras de alta tensão para até 765 quilovolts e 3.000 ampères.

Estas chaves são usadas para isolar disjuntores, linhas de transmissão ou circuitos dos geradores para fins de manutenção ou longa inatividade, servindo também para ligação à terra. Os modelos existentes se destinam tanto ao acionamento manual como ao acionamento mecânico mediante controle remoto.

Alambre y Cable

La industria de cable canadiense, aprovechando los nuevos materiales aislantes y técnicas de producción, ha desarrollado cables de alto voltaje más flexibles, menores, ligeros, mejor blindados, con mejores propiedades ignífugas y más fáciles de instalar.

Los fabricantes canadienses pueden surtir tipos de cables normales o sobre diseño, incluyendo transmisión aérea y conductores de barra colectora.

En una central, se usan kilómetros de cables de control y transmisión de distintos tipos y descripción. Se deben tender, sostener y aislar los cables con cuidado para reducir al mínimo los peligros de incendio, averías del cable, voltajes inducidos y daños físicos.

Interruptor de Alto Voltaje

Canadá ofrece interruptores automáticos de soplado de aire, baño de aceite, soplado magnético y aceite mínimo.

El sistema de ingeniería depende de los interruptores de alto voltaje para el control, interrupción por avería, interconexión y protección. Los interruptores automáticos deben ser seguros y de operación instantánea.

Interruptores Desconectadores de Alto Voltaje

Los fabricantes canadienses pueden surtir líneas completas de interruptores desconectadores de alto voltaje de hasta 765 kilovoltios y 3.000 amperios.

Se usan los interruptores desconectadores para aislar interruptores automáticos, líneas de transmisión o circuitos de generador para el mantenimiento o cierre por un largo período de tiempo. También se usan los interruptores de operación manual o motor de control remoto.

- *Micro Wave Communications*
- *Comunicações de microonda*
- *Comunicaciones por microonda*

Communication Equipment

The communication field has made remarkable advances in recent years. Canadian suppliers can furnish any of the many types of equipment available from the world market.

The following categories of equipment are readily available:
- Power line carrier
- HF radio
- VHF radio
- UHF radio
- Microwave
- Audio tone

Effective communication is essential for efficient and safe operation of any powerhouse or substation.

Communication system applications:
- Remote controls
- Data transmission to a remote station or a central load dispatching centre
- Fault annunciation to a remote station
- Teleprotection
- Voice communication
- Teleprinter
- Monitoring
- Supervision by television
- Contact with mobile maintenance crew

Mechanical Equipment

Canadian manufacturers have been furnishing heavy and auxiliary mechanical equipment to the world's power authorities since the early 1900's. Descriptions of the types and capacity ranges of available equipment follow.

Equipamentos de Comunicação

O campo das comunicações vem fazendo notáveis progressos nos últimos anos. Os fornecedores canadenses podem oferecer quaisquer dos tipos de equipamentos encontráveis no mercado.

As seguintes categorias de equipamentos estão prontamente disponíveis:
- carrier de linhas de alta tensão
- rádiofreqüência alta
- rádiofreqüência muito alta
- rádiofreqüência extra-alta
- microondas
- audio tom

A comunicação eficaz é indispensável para a operação eficiente e segura de qualquer usina hidrelétrica ou subestação.

Aplicações de sistemas de comunicação:
- Controle remoto
- Transmissão de dados para uma estação remota ou para uma central de despacho de cargas
- Anunciação de defeitos a uma estação remota
- Teleproteção
- Comunicação de voz
- Teleimpressor
- Monitoração
- Supervisão através da televisão
- Contacto com a equipe móvel de manutenção

Equipamentos Mecânicos

Desde os primórdios do século os fabricantes canadenses vêm fornecendo equipamentos mecânicos pesados e auxiliares para as autoridades de energia. Damos a seguir uma descrição dos tipos e capacidades dos equipamentos disponíveis.

Equipo de Comunicación

En los últimos años se ha hecho adelantos en el ramo de comunicación. Los proveedores canadienses pueden proporcionar cualquier tipo de equipo ofrecido en el mercado mundial.

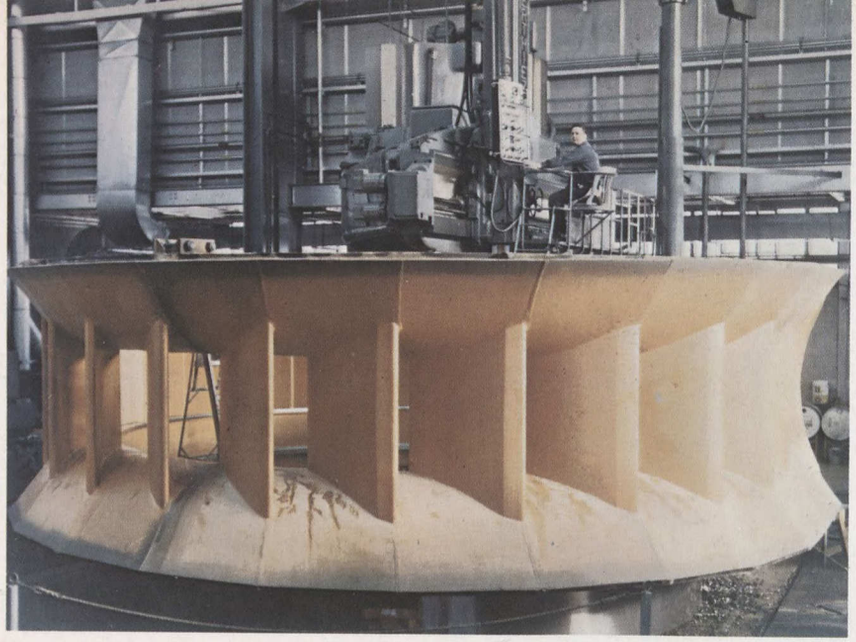
Se ofrecen las siguientes categorías de equipo:
- Portadora sobre línea de energía
- Radio HF
- Radio VHF
- Radio UHF
- Microonda
- Audio tono

La comunicación eficaz es esencial para la operación eficiente y segura de cualquiera central o subestación.

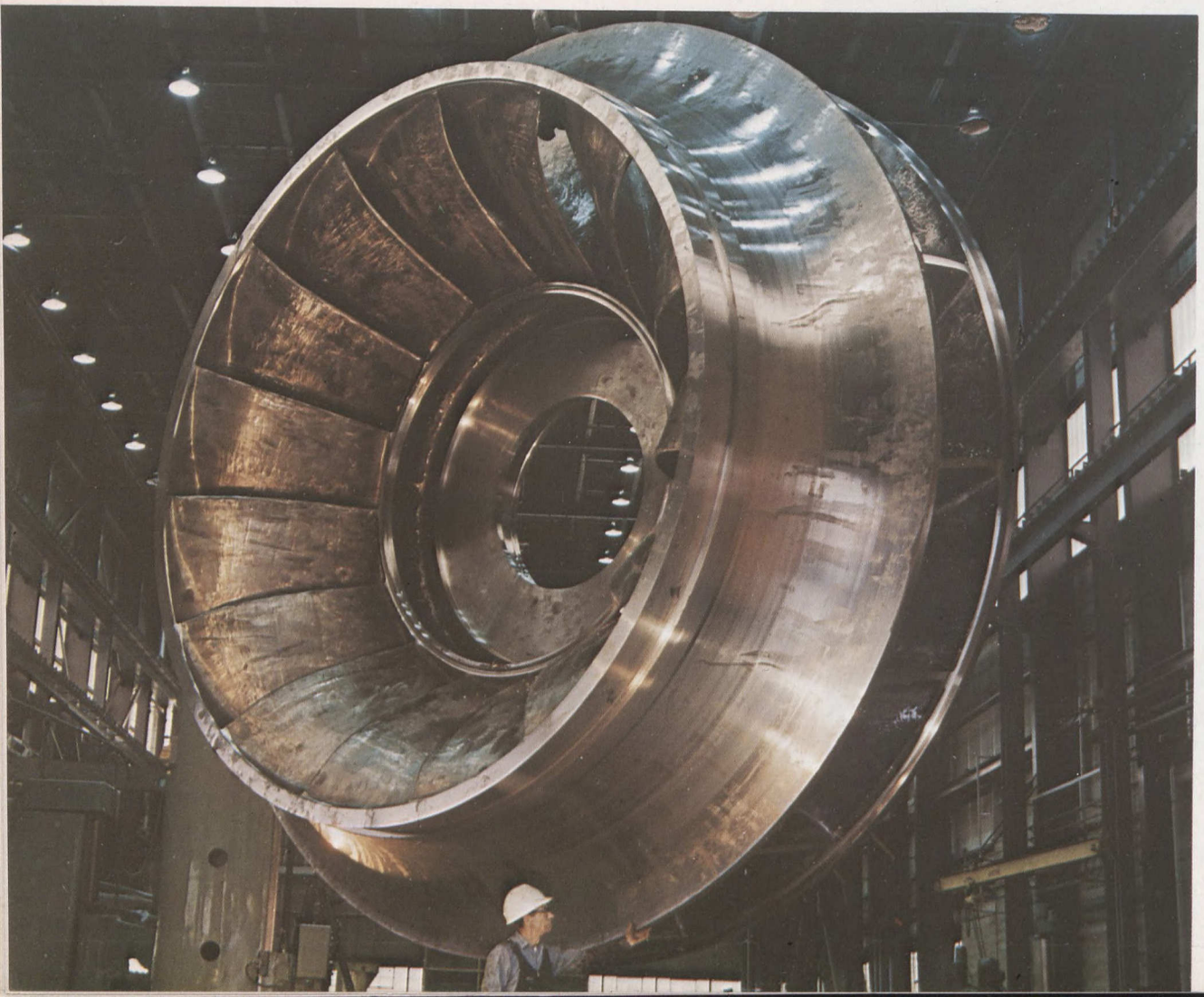
Aplicaciones de sistema de comunicación:
- Controles remotos
- Transmisión de datos a una estación remota o a un centro repartidor de recepción central
- Indicación de avería a una estación remota
- Teleprotección
- Comunicación de voz
- Teleimpresora
- Supervisión
- Supervisión por televisión
- Contacto con el personal de servicio móvil.

Equipo Mecánico

Los fabricantes canadienses han proporcionado equipo mecánico pesado y auxiliar a las administraciones eléctricas del mundo desde principios de 1900. A continuación se describen los tipos y capacidades del equipo disponible.



- *Manic 5 Stayring Hydro-Quebec*
- *Anilha de escora da Usina Manics 5, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Anillo de retenida de la Manics 5, Comisión Hidreléctrica de Quebec*



- *Francis Turbine Runner*
- *Rotor da turbina Francis*
- *Rodete de turbina Francis*

TURBINES

General

Canadian manufacturers have designed and produced turbines for export and domestic service of all types and capacities; Francis, propeller, Kaplan, bulb, impulse and tube. Units produced to date include some of the largest output generating machines in the world. An interesting example of these large units is the 648,000-horsepower, Canadian-designed and manufactured Francis-type turbines at Churchill Falls, Newfoundland. Canadian engineers are also designing the 868,000-horsepower, Francis turbine-type units for the Grand Coulee Dam extension, on the Columbia River, in the U.S.A.

Turbine manufacture is not limited to any specific capacity, head or type of unit, and turbines from less than 100 horsepower to the many thousands of horsepower mentioned herein are available.

Mammoth Turbines for Grand Coulee

A Canadian manufacturer's ingenuity in the design of Francis turbines with unusual construction features has permitted the fabrication by others of the 868,000-horsepower, 500-ton Francis turbine runners for the new extension to the Grand Coulee generating station on the Columbia River, U.S.A. These huge Francis turbine runners are being fabricated from components which will be welded into complete runners, heat treated and finish-machined at the site with technical direction and assistance provided by the Canadian designer, because they are too large for existing transportation systems.

Francis Turbines

The Francis reaction turbine, named after James B. Francis who, in 1849, developed the modern inward axial-flow runner, has provided the largest market for Canadian and world suppliers. Further development of this type of unit by intensive research in Canada has led to today's high-efficiency designs, some of which have recorded efficiencies of over 95 per cent in field tests. Francis turbines are available for heads ranging from 75 to 1,500 feet (25 to 500 meters).

TURBINAS

Considerações Gerais

A indústria canadense projeta e produz para uso interno e para exportação turbinas de todos os modelos e capacidades: Francis, de hélice, Kaplan, de bulbo, de impulsão e tubulares. As unidades já produzidas até ao presente incluem algumas das máquinas geradoras de maior capacidade no mundo. Um exemplo interessante dessas grandes unidades são as turbinas Francis projetadas e fabricadas no Canadá para a usina de Churchill Falls, na Terra Nova. Engenheiros canadenses também estão projetando as unidades de 868.000 h.p. com turbinas tipo Francis para a ampliação da Barragem de Grand Coulee, no Rio Colúmbia, E.U.A.

A produção de turbinas não se limita a qualquer capacidade, altura manométrica ou tipo de unidade específica, e compreende turbinas de menos de 100 h.p. até às de muitos milhares de H.P. citadas.

Turbinas Colossais para Grand Coulee

A engenhosidade de um fabricante canadense no projeto de turbinas Francis com características únicas de construção permitiu a fabricação por outros dos rotores para turbinas Francis de 500 toneladas, 868.000 h.p., destinadas à nova ampliação da usina geradora de Grand Coulee no Rio Colúmbia, E.U.A. Êstes gigantescos rotores de turbina Francis estão sendo fabricados de componentes que serão soldados juntos para formarem rotores completos, tratados a quente e que receberão o acabamento final no canteiro com assessoria e direção técnica prestada pelo projetista canadense, já que são grandes demais para os sistemas existentes de transporte.

Turbinas Francis

A turbina de reação Francis, cujo nome deriva de James B. Francis, que em 1849 criou o moderno rotor de fluxo axial para dentro, representa hoje o maior mercado para os fabricantes canadenses e mundiais. O aperfeiçoamento desse tipo de unidade resultante de pesquisas intensivas realizadas no Canadá possibilitou os modernos desenhos de alta eficiência, alguns dos quais registraram eficiências superiores a 95 por cento nos ensaios de campo. As turbinas Francis estão disponíveis para alturas de carga numa faixa de 23 a 457 metros.

TURBINAS

General

Los fabricantes canadienses han diseñado y producido turbinas para la exportación y servicio local de todos tipos y capacidades; Francis, de hélice, Kaplan, de bulbo, de impulso y de tubo. Las unidades producidas hasta la fecha incluyen algunas de las máquinas generadoras de mayor rendimiento del mundo. Un ejemplo interesante son las grandes turbinas Francis de 648.000 caballos de fuerza, diseñadas y fabricadas en Canadá e instaladas en Churchill Falls, Terranova. Los ingenieros canadienses están diseñando también turbinas Francis de 868.000 caballos de fuerza, para la ampliación de la presa Grand Coulee, en el río Columbia, EE.UU.

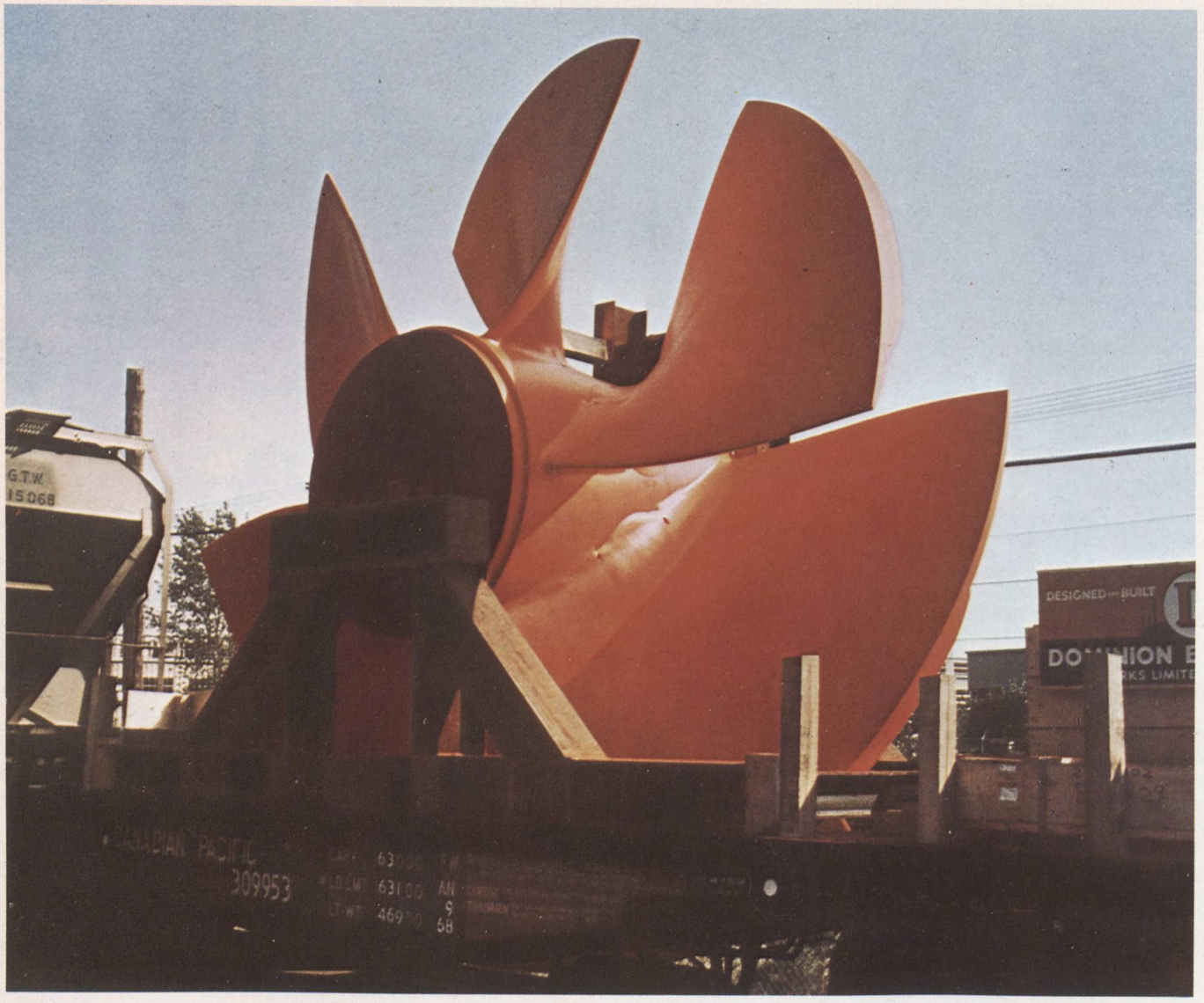
La fabricación de turbinas no se limita a unidades de capacidades específicas o tipos, sino que se ofrecen turbinas desde menos de 100 caballos de fuerza hasta miles de caballos de fuerza.

Turbinas Gigantescas para la Grand Coulee

La ingeniosidad de un fabricante canadiense de turbinas Francis de características extraordinarias ha permitido la fabricación de rodetes de turbina Francis de 500 toneladas y 868.000 caballos de fuerza para la ampliación de la central generadora Grand Coulee en el río Columbia, EE.UU. Estos enormes rodetes de turbina Francis se componen de partes que se sueldan, tratan al calor y terminan a máquina en el sitio, bajo la dirección y ayuda técnica proporcionada por el diseñador canadiense, porque los rodetes son demasiado grandes para los sistemas de transporte.

Turbinas Francis

La turbina de reacción Francis, así llamada porque James B. Francis inventó, en 1849, el rodete axial centrípeto moderno, ha proporcionado el mercado mayor a proveedores canadienses y mundiales. El desarrollo posterior en este tipo de unidad, gracias a investigación intensiva en Canadá, ha conducido a los diseños actuales de alta eficiencia, algunos de los cuales han registrado rendimientos de más del 95% en pruebas de campo. Hay turbinas Francis para caídas de 23 a 457 metros.



- *Propeller Turbine Runner, 42,000 hp*
- *Rotor da turbina de hélice de 42.000 hp*
- *Rodete propulsor de turbina de 42.000 hp*

Propeller Turbines

The axial-flow propeller turbine proposed by Nagler in 1913 is a largely Canadian development with over 3,000,000 horsepower installed in Canada alone. The propeller turbine has played an important part on rivers whose flows are large, head range variation is limited, and where large natural storage areas exist.

The world's largest propeller turbines in the early 1920's, rated at 28,000 horsepower under 56-foot (18 meter) head, were commissioned at Great Falls in the province of Manitoba for the Winnipeg Electric Company. Similar 30,000-horsepower units were installed prior to 1928 for the Shawinigan Water and Power Company, Limited at their LaGabelle Generating Station in Quebec.

Current propeller turbine designs have far exceeded these early giants in both operating heads and power output. Kettle Generating Station in Manitoba, commissioned in 1970, is a good modern example with five of its twelve 140,000-horsepower units in service under a 98.5-foot (32.3 meter) rated head and an operating head range ot 88 to 108 feet (28.5 to 35 meters). Speed is 90 rpm and runner diameters 22.6 feet (7.4 meters). Canadian-designed propeller turbines (four in number) were placed in service during 1971 at the Rocky Reach Generating Station on the Columbia River, U.S.A. These giant units rated at 181,000 horsepower with 24.2 feet (7.9 meters) diameter runners are in 1972 the world's largest fixed-blade propeller turbines.

Turbinas de Hélice

A turbina de hélice de fluxo axial proposta por Nagler em 1913 constitui em grande parte um desenvolvimento canadense, com mais de 3 milhões de h.p. já instalados no Canadá. A turbina de hélice vem ocupando um lugar de destaque nos rios cujos caudais são grandes, a faixa de variação de altura é limitada e nos lugares onde existem grandes áreas de armazenamento naturais.

As maiores turbinas de hélice do mundo no início da década de 1920, com potência nominal de 28.000 h.p. sob carga de 17 metros foram colocadas em funcionamento em Great Falls, na província de Manitoba, para a Winnipeg Electric Company. De forma análoga, unidades de 30.000 h.p. foram instaladas antes de 1928 para a Shawinigan Water and Power Company, Limited em sua usina geradora de LaGabelle, em Quebec.

Os atuais modelos de turbinas de hélice ultrapassaram de muito êstes primeiros gigantes tanto em carga operacional como em produção de energia. A Usina de Kettle, em Manitoba, inaugurada em 1970, é bom exemplo moderno, com cinco das suas doze unidades de 140 mil h.p. em serviço sob carga nominal de 30 metros e faixa de carga operacional de 26,8 a 33 metros. A velocidade é de 90 rpm e o diâmetro dos rotores 6,9 metros. Quatro turbinas de hélice de desenho canadense foram colocadas em serviço em 1971 na Usina de Rocky Reach, Rio Colúmbia, E.U.A. Essas unidades gigantes com potência nominal de 181.000 h.p. e rotores de 7,4 metros de diâmetro eram em 1972 as maiores turbinas de hélice de pás fixas do mundo.

Turbinas de Hélice

La turbina de hélice axial propuesta por Nagler en 1913 es, principalmente, un desarrollo canadiense habiéndose instalado solamente en Canadá más de 3.000.000 caballos de fuerza. La turbina de hélice ha desempeñado un papel importante en ríos de gran caudal y pendientes limitadas, y donde existen grandes áreas naturales de contención.

A principios de 1920 se instalaron las turbinas de hélice más grandes del mundo clasificadas a 28.000 caballos de fuerza, a 18 metros de caída en Great Falls, Provincia de Manitoba, para la Winnipeg Electric Company. Antes de 1928 se habían instalado ya en la Central La Gabelle, Quebec, de la Shawinigan Water and Power Company Limited unidades similares de 30.000 caballos de fuerza.

Los actuales diseños de turbinas de hélice han superado con creces a estos primeros gigantes, tanto en caída útil como en rendimiento. La Central Kettle de Manitoba, inaugurada en 1970, es un buen ejemplo moderno, ya que cinco de sus doce unidades de 140.000 caballos de fuerza en servicio tienen una caída de régimen a 32.3 mts. y una caída útil desde 28,5 a 35 mts. Alcanza velocidades de 90 rpm con rodetes de 7,4 metros de diámetro. En 1971, se instalaron cuatro turbinas de hélice de diseño canadiense en la Central Rocky Reach del río Columbia, EE.UU. Estas unidades gigantescas de 181.000 caballos de fuerza de régimen con rodetes de 7,9 metros de diámetro eran, en 1972, las turbinas de hélice de aletas fijas mayores del mundo.

Kaplan Turbines

The adjustable-blade, axial-flow propeller turbine or Kaplan turbine, which was proposed in 1916 by Professor Kaplan of Czechoslovakia, has been a relatively latecomer to the Canadian scene.

Canadian manufacturers have, however, supplied a complete range of Kaplan turbines ranging in operating head from 12 feet (4 meters) to 120 feet (36.5 meters) for output ratings in excess of 120,000 horsepower and with runners up to 25 feet (8.15 meters) in diameter.

Turbinas Kaplan

A turbina de hélice de fluxo axial e pás ajustáveis, ou turbina Kaplan, que foi proposta em 1916 pelo Professor Kaplan, da Tchecoslováquia, é uma inovação relativamente recente no setor tecnológico canadense.

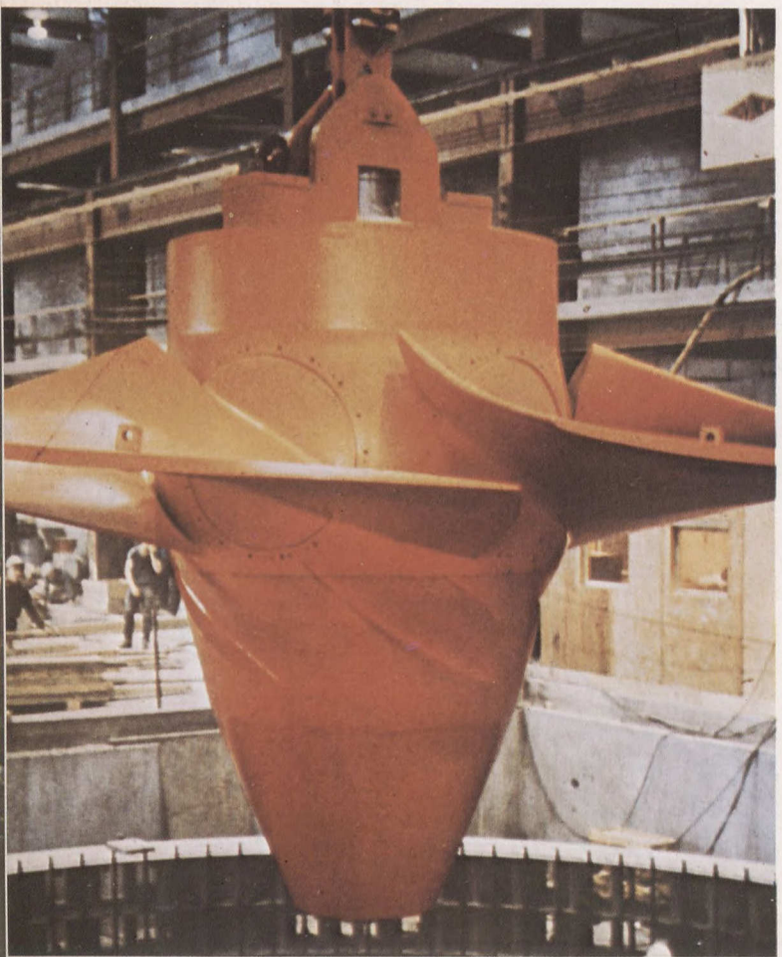
Entretanto, isso não obstou que os fabricantes canadenses penetrassem nesse campo, fornecendo uma série completa de turbinas Kaplan de cargas operacionais desde 3,7 metros a 36,5 metros e potências nominais acima de 120.000 h.p., com rotores até 7,6 metros de diâmetro.

Turbinas Kaplan

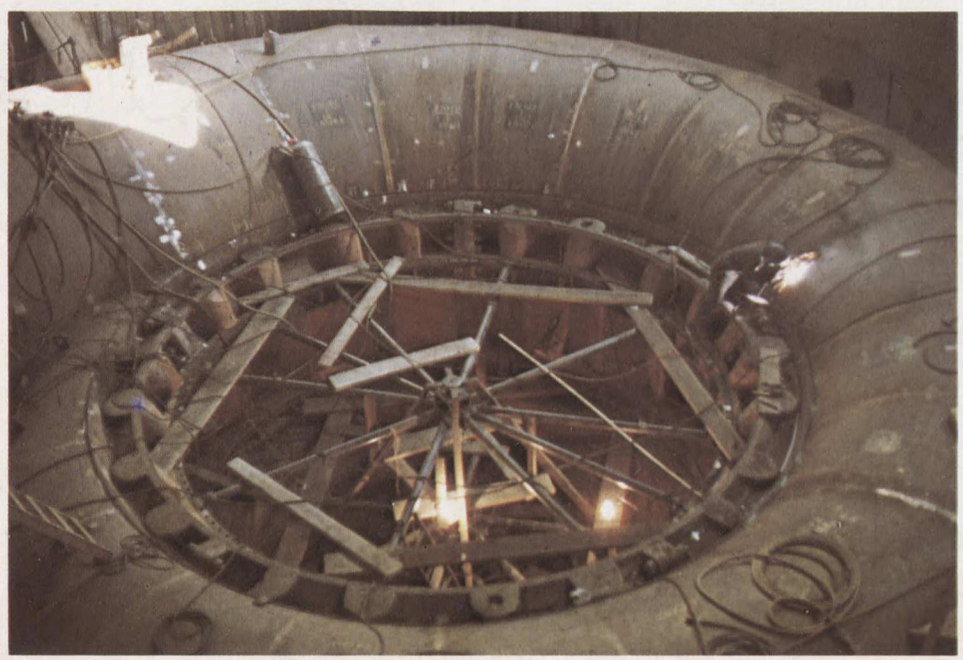
La turbina de hélice axial de aleta ajustable, o turbina Kaplan, introducida en 1916 por el Prof. Kaplan de Checoslovaquia, ha llegado relativamente tarde al escenario canadiense.

Sin embargo, los fabricantes canadienses han surtido una línea completa de turbinas Kaplan con caídas útiles de 4 a 36,5 metros, para rendimientos superiores a 120.000 caballos de fuerza y con rodetes de hasta 8.15 metros de diámetro.

- *Kaplan Turbine Runner 60,000 hp*
- *Rotor da turbina Kaplan de 60.000 hp*
- *Rodete de turbina Kaplan de 60.000 hp*



- *Field Welding Francis Turbine Scroll Case*
- *Soldadura da carcaça espiral da turbina Francis*
- *Soldadura en el lugar de la caja espiral de turbina Francis*



The ten 120,000-horsepower Kaplan turbines installed on the Columbia River at Wanapum in the State of Washington, U.S.A. are an excellent example of Canadian engineering design of large Kaplan turbines, as are the fourteen 60,000-horsepower Kaplan turbines installed on the Ottawa River at the Carillon Generating Station of Hydro-Quebec.

Impulse or Pelton Turbines

The impulse or Pelton turbine has found only limited use in Canada due to the generally flat topography in the heavy industrialized areas. Canadian manufacturers have, however, supplied turbines to a number of noteworthy installations with power outputs of over 150,000 horsepower and heads of up to 2,500 feet (760 meters), such as the Bridge River power plant and Kemano Generating Station in the mountains of British Columbia.

Canadian-designed and manufactured impulse or Pelton turbine runners have been supplied throughout South American for European-designed machines, to replace original equipment.

Bulb and Tube Turbines

Canadian manufacturers can supply turbines of the bulb or tube types for low-head or tidal power stations.

Penstock Valves

Canadian turbine manufacturers make a complete range of penstock valves of the spherical, butterfly and pressure relief types.

Spherical Valves

Spherical valves in penstock diameter sizes ranging from less than 3 feet (1 meter) to 12 feet (4 meters) and for head ranges to 2,500 feet (750 meters) have been supplied. Unique sealing systems make these valves excellent penstock shut-off valves.

As dez turbinas Kaplan de 120.000 h.p. instaladas no Rio Colúmbia em Wanapum, no Estado de Washington, E.U.A., constituem um excelente exemplo do projeto de engenharia canadense de grandes turbinas Kaplan, assim também como as catorze turbinas Kaplan de 60.000 h.p. instaladas no Rio Ottawa na Usina de Carillon da Hydro-Quebec.

Turbinas de Impulsão ou Pelton

As turbinas Pelton ou de impulsão têm sido pouco utilizadas no Canadá devido à topografia geralmente plana nas regiões intensivamente industrializadas. Sem embargo, os fabricantes canadenses têm fornecido essas turbinas a um número de notáveis usinas com potências superiores a 150.000 h.p. e alturas até 760 metros, como a usina hidrelétrica do Rio Bridge e a Estação Geradora de Kemano nas montanhas da Colúmbia Britânica.

Rotores de turbina Pelton ou de impulsão projetados e fabricados no Canadá têm sido fornecidos a muitos locais da América do Sul para substituir equipamento original em turbinas projetadas na Europa.

Turbinas Tipo Bulbo e Tubulares

As fábricas canadenses podem produzir turbinas dos tipos bulbo ou tubular para usinas de pouca altura ou de marés.

Válvulas de Condutos Forçados

As indústrias canadenses de turbinas produzem uma variedade completa de válvulas de condutos forçados dos tipos esférico, borboleta e de alívio de pressão.

Válvulas Esféricas

Válvulas esféricas são fornecidas em diâmetros de conduto forçado de menos de 1 metro até 4 metros para alturas de carga até 760 metros. Sistemas vedantes únicos tornam estas válvulas excelentes registros de fechamento de condutos forçados.

Las diez turbinas Kaplan de 120.000 caballos de fuerza instaladas en el río Columbia, en Wanapum, Estado de Washington, EE.UU., así como las catorce turbinas Kaplan de 60.000 caballos de fuerza instaladas en el río Ottawa en la Central Carillon de la Hydro Quebec, son ejemplos excelentes del diseño de ingeniería canadiense de grandes turbinas Kaplan.

Turbinas de Impulsión o Pelton

La turbina de impulsión o Pelton ha tenido un uso limitado en Canadá debido a la topografía generalmente plana de las áreas altamente industrializadas. Sin embargo, los fabricantes canadienses han surtido turbinas de rendimientos de más de 150.000 caballos de fuerza y caídas de hasta 762 mts. para varias instalaciones notables tales como las centrales de Bridge River y Kemano en las montañas de la Colombia Británica.

Se han surtido rodetes de turbina de impulsión o Pelton, diseñados y fabricados en Canadá a toda Sud América para reemplazar el equipo original de máquinas de diseño europeo.

Turbinas de Bulbo y Tubo

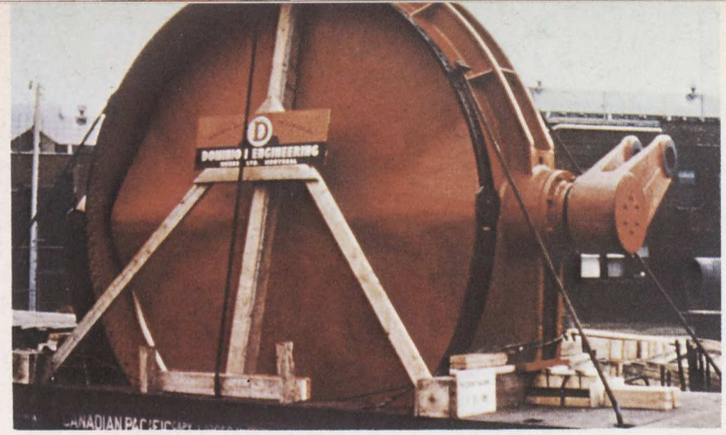
Los fabricantes canadienses pueden surtir turbinas de tipo bulbo o de tubo para centrales de poca caída o de marea.

Válvulas de Tubería Forzada

Los fabricantes de turbinas canadienses fabrican una línea completa de válvulas de tubería forzada de tipos esférico, mariposa y alivio de presión.

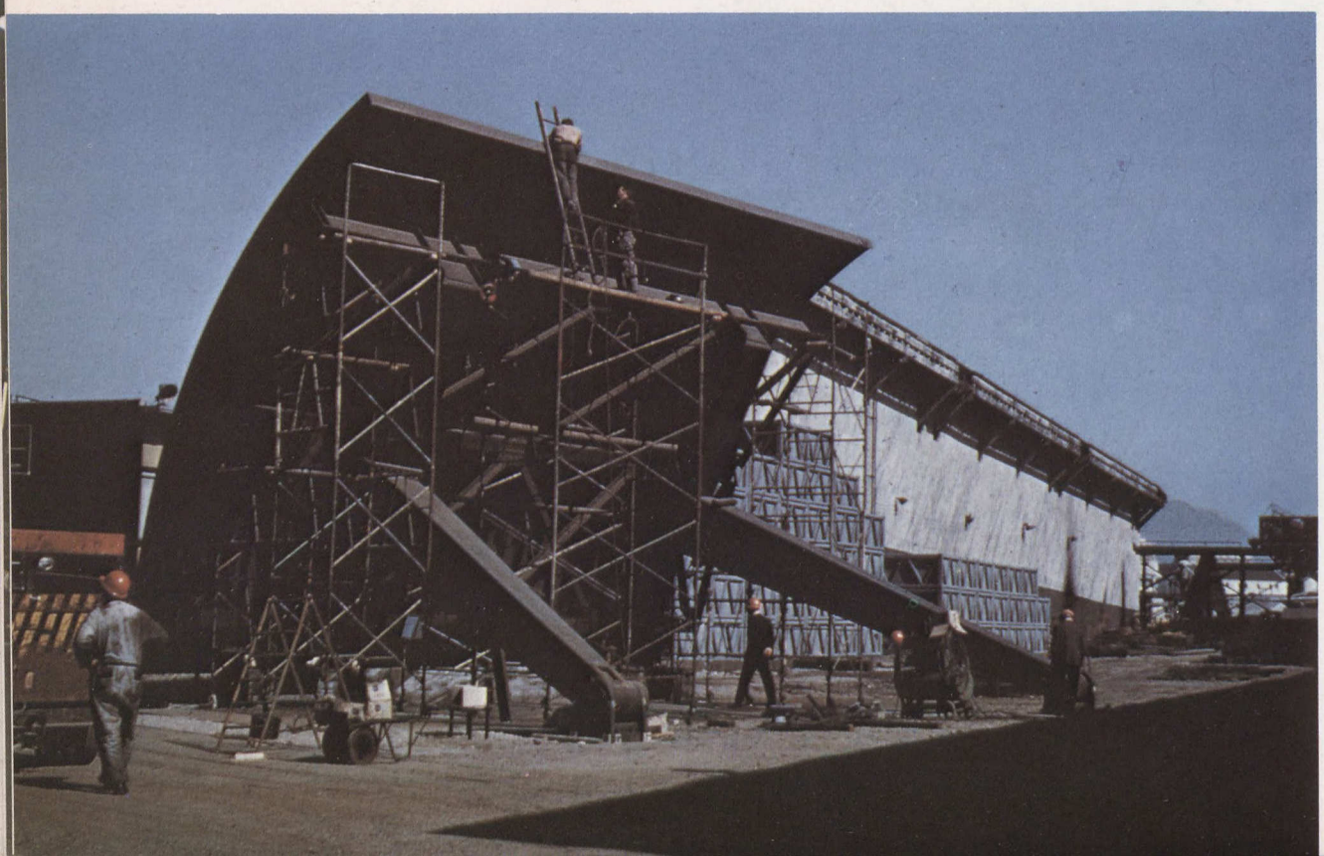
Válvulas Esféricas

Se han surtido válvulas esféricas de tubería forzada desde menos de 1 metro hasta 4 metros de diámetro y para caídas de hasta 760 metros. Su singular sistema de sellado hace de ellas excelentes válvulas de cierre de tubería forzada.



- *19 Feet Diameter Butterfly Valve*
- *Válvula borboleta com 5,8 metros de diametro*
- *Válvula mariposa de 5,8 metros de diámetro*

- *Tainter or Radial Gate*
- *Comporta radial ou tainter*
- *Compuerta radial o segmental*



- *Bascule Gate*
- *Comporta báscula*
- *Compuerta de báscula*

Butterfly Valves

Butterfly valves in sizes ranging to 19 feet (6 meters) for surge heads up to 1,210 feet (370 meters) have also been supplied. Normally, design heads for this type of valve do not exceed 500 feet (150 meters), due to excessive penstock losses.

Relief Valves

Relief valves, designed to regulate penstock pressures where turbine regulation may introduce pressure ranges, are available. These valves, custom-designed to suit plant requirements, may be furnished with medium- to high-head Francis and impulse turbines.

Hydraulic Gates

Numerous Canadian structural steel fabricators with gate design and installation experience have manufactured hydraulic gates of all types, shapes and sizes since the late 1800's. Size limitations today are unrestricted, except for economic or practical reasons due to shipping limitations or field assembly restrictions. Gates may be manufactured to the manufacturer's or the consulting engineer's designs.

Types of gates being furnished for intakes and spillways are:

- Vertical-lift roller gates with cable or hydraulic hoists
- Radial tainter gates, cable hoist operated
- Crest gates
- Bascule gates
- Fishbelly gates
- Diversion vertical-lift roller gates
- Stoplogs, bulkhead gates diversion gates.

Gates are complete with seals, hoists, heating systems (where applicable) and local and/or remote controls.

Válvulas Borboleta

Válvulas borboleta em tamanhos de 6 metros para cargas de sobrepressão até 370 metros têm sido fornecidas. Normalmente as cargas nominais para êsse tipo de válvula não são superiores a 150 metros, devido ás perdas excessivas no conduto forçado.

Válvulas de Alívio

As válvulas de alívio, projetadas para regular as pressões dos condutos forçados quando a regulação da turbina pode introduzir oscilações na pressão, são fornecidas modeladas especialmente para atender às necessidades da usina. Podem ser fornecidas com turbinas Francis e de impulsão de carga média ou elevada.

Comportas Hidráulicas

Numerosos fabricantes canadenses de estruturas de aço com experiência no projeto e instalação de comportas vêm fabricando comportas hidráulicas de todos os tipos, modelos e tamanhos desde o fim do século passado. Hoje em dia não há limite de tamanho, exceto por motivos práticos ou econômicos devido às limitações de transporte ou às restrições impostas pela montagem no canteiro. As comportas podem ser fabricadas de acôrdo com os projetos do fabricante ou do engenheiro consultor.

Os tipos de comportas que estão sendo entregues para tomadas de água e vertedouros são os seguintes:

- Comportas levadiças verticais de rolos com cabos ou talhas hidráulicas
- Comportas radiais tainter acionadas por talha de cabos
- Comportas de crista
- Comportas de báscula
- Comportas tipo ventre-de-peixe
- Comportas levadiças verticais de rolos para desvio
- Comportas de emergência e protetoras, comportas desviadoras.

As comportas são fornecidas completas com vedadores, talhas, sistemas de aquecimento (quando necessário) e comandos locais ou remotos.

Válvulas de Mariposa

También se ofrecen válvulas de mariposa para carga de impulso de hasta 370 metros. Normalmente, el diseño de la caída de este tipo de válvula no excede 152 metros debido a pérdidas excesivas de tubería forzada.

Válvulas de Seguridad

Hay disponibles válvulas de seguridad, diseñadas para regular las presiones de la tubería forzada cuando la regulación de turbina puede causar variaciones de presión. Se pueden proporcionar estas válvulas, diseñadas sobre pedido, para satisfacer los requerimientos de la planta para turbinas Francis o de impulso de caídas mediana y alta.

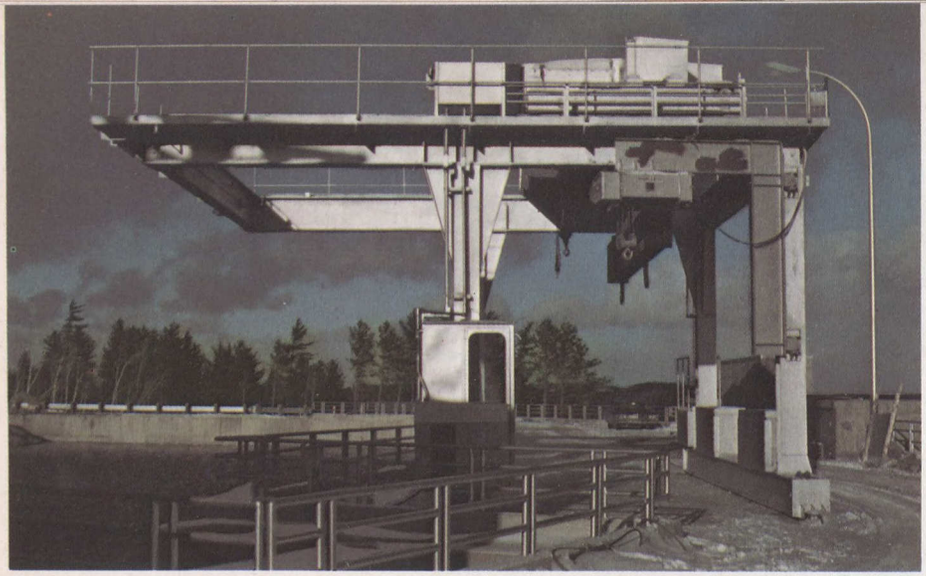
Compuertas Hidráulicas

Numerosos fabricantes canadienses de acero estructural con experiencia en diseño e instalación de compuertas han fabricado compuertas hidráulicas de todos tipos, formas y tamaños desde los últimos años del siglo XIX. No hay límite de tamaño, excepto por razones prácticas o económicas, debido a limitaciones de embarque o restricciones de montaje en el lugar de emplazamiento. Se pueden fabricar las compuertas según diseño del fabricante o del ingeniero consultor.

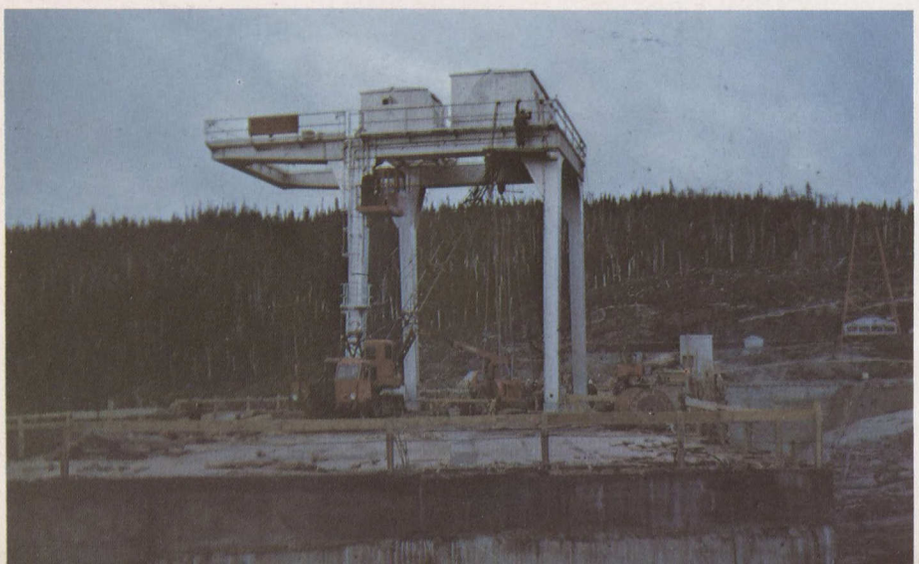
Los tipos de compuertas surtidas para tomas y vertedores son:

- Compuertas verticales de rodillos de elevación por cable o malacate hidráulico
- Compuertas sector accionadas por cable de malacate
- Compuertas de derrame
- Compuertas basculantes
- Compuertas de cordón inferior poligonal
- Compuertas verticales de desviación por rodillos
- Compuertas de contención, de mamparo, de desviación y de rejilla.

Las compuertas vienen completas con sellos, malacates, sistemas de calefacción (donde sean aplicables) y controles locales y remotos.



Richards Wilcox



Cranes

Canadian manufacturers make complete lines of custom-designed cranes for hydro-electric generating stations as well as many other industrial and dockyard uses. Types of cranes furnished are:

- Powerhouse cranes for equipment assembly and maintenance
- Gantry cranes for handling gates, racks, stoplogs and machinery
- Construction cranes
- Dockyard container and unloading cranes
- Dredging and harbor cranes
- Mobile vehicle-mounted cranes, rail and rubber tire-mounted cranes.

These cranes may be supplied complete with all the necessary accessories, controls and spare parts.

Guindastes

Os fabricantes canadenses possuem uma linha completa de guindastes feitos sob medida para usinas hidrelétricas assim como para empregos industriais vários. Os tipos de guindastes fornecidos são:

- Guindastes para montagem e manutenção dos equipamentos da usina hidrelétrica
- Guindastes de cavalete para manipulação de comportas, grades, protetores e maquinaria
- Guindastes para construção
- Guindastes portuários para cofres-de-carga e desembarque
- Guindastes para bacia de evolução e para dragagem
- Guindastes móveis montados em veículos, montados sobre trilhos e sobre pneus de borracha.

Êsses guindastes podem ser fornecidos completos com todos os acessórios, comandos e sobressalentes necessários.

Grúas

Los fabricantes canadienses de grúas producen líneas completas de grúas sobre pedido para centrales hidroeléctricas y para otras muchas industrias y muelles. Tipos de grúas:

- Grúas para armar y mantener el equipo de centrales
- Grúas de pórtico para el manejo de rejas, compuertas, vigas horizontales de cierre y maquinaria
- Grúas para construcción
- Grúas de diques y muelles de carga y descarga
- Grúas de puertos y de dragado
- Grúas móviles montadas en vehículos, grúas sobre carril y sobre ruedas de caucho

Se pueden suministrar estas grúas completas con todos los accesorios, controles y piezas de respuesto necesarios.

Penstocks and Surge Tanks

Canadian plate steel fabricators, for over half a century, have supplied and installed penstocks, bifurcation "Y" branches, surge tanks and tunnel liners for the most rigorous duties. Surge tank and penstock liners are custom made to suit specific project requirements.

Penstocks have been furnished in diameters of over 29 feet (9 meters) and for heads in excess of 2,500 feet (750 meters).

Of interest is the fabrication of steel penstock liners and turbine scroll casings in the world-renowned T-1 high-strength, high impact-resistant steels for the Churchill Falls Generating Station.

Condutos Forçados e Chaminés de Equilíbrio

Há mais de meio século os fabricantes canadenses de chapas de aço vêm fornecendo e instalando condutos forçados, bifurcações, chaminés de equilíbrio, barriletes e revestimentos de túneis para as mais rigorosas tarefas. Revestimentos para chaminés de equilíbrio e condutos forçados são feitos sob medida para as necessidades específicas do projeto.

Os condutos forçados têm sido fornecidos em diâmetros de mais de 9 metros e para alturas de carga superiores a 762 metros.

Cabe mencionar aqui a fabricação dos revestimentos de condutos forçados e carcaças espirais para turbinas com os afamados aços T-1 de alta resistência ao impacto, para a Usina Hidrelétrica de Churchill Falls.

Tuberías Forzadas y Pozos Piezométricos

Los fabricantes de lámina de acero canadienses, han surtido e instalado, por más de medio siglo, tuberías forzadas, derivaciones "Y", pozos piezométricos y placas de revestimiento para los servicios más rigurosos. Los pozos piezométricos y placas de tubería forzada se fabrican sobre pedido para satisfacer los requisitos de proyecto.

Se ha suministrado tubería forzada de más de 9 metros de diámetro y caídas superiores a 760 metros.

De interés es la fabricación de placas de acero para la tubería forzada y cajas de caracol para turbina del famoso acero T-1 de alta resistencia, y aceros de alta resistencia para la Central de Churchill Falls.

- *Foundry Pour*
- *Fundição de peças*
- *Fundición de piezas forjadas*

- *Stainless steel runner casting*
- *Fundição do rotor em aço inóxidavel*
- *Rodete de acero inoxidable*

Structural Steel

Canadian steel mills and fabricators design, fabricate and install steel for virtually every known rolled and cast-steel application. Among these are: powerhouse structural steel penstocks, special water passage liners, pier noses, coated building sidings, temporary construction structures, hoist towers and bridges.

Elevators

Canadian elevator manufacturers produce a wide range of standard or custom-designed passenger and freight elevators to suit the size and load requirements of any project.

Elevator control systems of many types are available to suit specific needs.

Cast Steel

Canadian turbine and industrial machinery manufacturers are favored with a number of foundries who produce custom mild steel, alloy steel and stainless-steel castings for turbines, valves, and many industrial applications. Steel castings are available to over 300,000 pounds (135 metric tons) net weight.

Auxiliary Mechanical Service System Equipment

The trouble-free operation of hydro-electric generating stations depends on reliable mechanical service systems. Over 75 years of experience, under severe climatic conditions, in power generation, railroading, mining and paper making has gone into the design of rugged, maintenance-free air compressors, pumps, elevators, water-treatment equipment, fire-protection equipment, water level indicators, recorders and transmitters.

Aço Estrutural

As usinas e fábricas de aço canadenses projetam, fabricam e instalam peças de aço para virtualmente todas as aplicações conhecidas do aço laminado e fundido, inclusive: condutos forçados de aço estrutural para usinas, revestimentos especiais para passagens de água, talhamares, revestimentos para paredes de prédios, estruturas provisórias de construção, torres de talhas e pontes.

Elevadores

A indústria de elevadores canadense produz grande variedade de elevadores de carga e de passageiros comuns ou especialmente projetados de acôrdo com as dimensões e capacidades necessárias em qualquer projeto.

Há muitos tipos de sistemas de comando de elevadores para atender aos requisitos específicos de cada instalação.

Aço Fundido

Os produtores canadenses de turbinas e maquinaria industrial beneficiam de um número de fundições que fornecem peças fundidas de aço macio, aço-liga e aço inoxidável feitas sob encomenda para turbinas, válvulas e muitas aplicações industriais.

As fundições podem ser fabricadas com um pêso líquido de até 135 toneladas métricas.

Equipamentos Auxiliares para Sistemas de Serviços Mecânicos

O funcionamento desembaraçado das usinas hidrelétricas depende de sistemas de serviços mecânicos confiáveis. Mais de 75 anos de experiência sob condições climáticas severas na geração de energia, ferrovias, mineração e fabricação de papel contribuem para a objetividade com que são projetados compressores pneumáticos, bombas, elevadores, equipamento para tratamento de água, equipamento contra incêndio, indicadores de nível de água, registradores e transmissores robustos e resistentes, que não oferecem problemas de manutenção.

Acero Estructural

Las acerías y diseñadores canadienses trabajan e instalan acero para casi todas las aplicaciones de acero laminado o fundido. Entre ellas están: conductores forzados de acero estructural para centrales, revestimientos especiales de conductos de agua, tajamares de pila, laterales recubiertos para edificios, construcciones estructurales provisionales, torres para malacates y puentes.

Ascensores y Montacargas

Los fabricantes canadienses producen una variedad de ascensores y montacargas normales y de diseño especial para satisfacer las necesidades de tamaño y carga de cualquier proyecto.

Se ofrecen sistemas de varios tipos de control de mando de ascensores para satisfacer necesidades específicas.

Acero Fundido

Los fabricantes de turbinas y maquinaria industrial canadienses se benefician de un número de fundiciones de acero dulce, aleaciones de acero y piezas de acero inoxidable para turbinas y válvulas, y muchas aplicaciones industriales. Se pueden obtener piezas fundidas de más de 135 toneladas métricas de peso.

Sistema de Equipo de Servicio Mecánico Auxiliar

La operación libre de averías de las plantas generadoras hidroeléctricas depende de sistemas de servicio mecánico seguros. Más de 75 años de experiencia, bajo severas condiciones de clima, en electricidad, ferrocarriles, minería y fabricación de papel han contribuído al diseño de robustos compresores de aire, bombas, ascensores, equipo para el tratamiento de agua, equipo contra incendios, indicadores del nivel de agua, grabadoras y transmisores que no requieren servicio.

System	Pressure Rating	
	(kg/cm²)	(psig)
Governors	20 – 70	300–1,000
Circuit breakers	20 –250	290–3,650
Generator brakes	7	100
Ventilation damper operators and Turbine water level depression systems	7 – 10	100– 150
Plant services	7 – 10	100– 150
Air bubbler systems	3.5– 7	50– 100
Lubricating systems	7 – 10	100– 150
Pneumatic hoisting systems	7 – 10	100– 150
Pneumatic tools	7 – 10	100– 150

Sistema	Clasificación de Presión	
	(kg/cm²)	(psig)
Reguladores	20 – 70	300–1,000
Interruptores automáticos	20 –250	290–3,650
Frenos de generador	7	100
Operadores de amortiguación de ventilación y Sistemas de depresión del nivel de agua de turbina	7 – 10	100– 150
Servicios de planta	7 – 10	100– 150
Sistemas de burbujeo de aire	3.5– 7	50– 100
Sistemas de lubricación	7 – 10	100– 150
Sistemas de elevación neumática	7 – 10	100– 150
Herramientas neumáticas	7 – 10	100– 150

Sistemas	Pressão Nominal	
	(kg/cm²)	(psig)
Reguladores	20 – 70	300–1.000
Disjuntores	20 –250	290–3.650
Freios de Geradores	7	100–
Acionadores das aberturas de ventilação e Sistemas depressores do nível d'água das turbinas	7 – 10	100– 150
Serviços da usina	7 – 10	100– 150
Sistemas de borbulhamento de ar	3,5– 7	50– 100
Sistemas lubrificadores	7 – 10	100– 150
Sistemas pneumáticos de içamento	7 – 10	100– 150
Ferramentas pneumáticas	7 – 10	100– 150

Compressed Air

Due to easy storage of large quantities of energy, mobility and control, compressed air is used on the following powerhouse auxiliary systems.

See table on opposite page

Many combinations of air supply systems can be supplied by Canadian manufacturers for single or multi-purpose powerhouse and camp use complete with compressors, storage tanks, intercoolers, aftercoolers, safety devices, air dryers and controls.

Generally, air supply systems have two or more compressors for reduced wear and safety back-up purposes. Compressors of the oil lubricated or oilless types may be supplied, powered by electric motors, gas or diesel engines, driven directly or by belt drives.

Canadian practice, in general, is to include separate high and low air pressure systems. The high-pressure system with pressure reducers is used to provide dry air for the turbine governors, circuit breakers, generator brakes, and instruments. In some cases, special separate compressor units are furnished under the circuit breaker contract. The low-pressure system is used to supply dry air to such equipment as ventilation damper operators, air bubble level controllers, grease lubrication system air pumps, turbine water level depression systems for synchronous condenser operation, plant service, pneumatic hoists and tools.

To complete the air systems, Canadian suppliers can furnish a full range of control panels, motor control centres, air dryers, pressure tanks, valves, pressure reduction valves, pressure switches, gauges, aftercoolers and traps.

Ar Comprimido

Graças à facilidade de armazenamento de grandes quantidades de energia, mobilidade e controle, o ar comprimido é utilizado nos seguintes sistemas auxiliares da usina.

Ver tabela na página oposta

Muitas combinações de sistemas de abastecimento pneumático podem ser fornecidas pelas fábricas canadenses com uma ou muitas finalidades para acampamentos e usinas, completas com compressores, depósitos, resfriadores intermediários, resfriadores posteriores, dispositivos de segurança, secadores de ar e comandos.

Geralmente, os sistemas pneumáticos possuem dois ou mais compressores para reduzir o desgaste e proporcionar uma reserva de segurança. Podem ser fornecidos compressores lubrificados a óleo ou do tipo sem óleo, compressores acionados por motores elétricos, a gasolina ou diesel, de acionamento direto ou por correias de transmissão.

A prática canadense em geral consiste em incluir sistemas pneumáticos separados para alta e baixa pressão. O sistema de alta pressão com redutores de pressão é utilizado para fornecer o ar sêco aos reguladores das turbinas, disjuntores, freios de geradores e instrumentos. Em alguns casos, são incluídos no contrato dos disjuntores fornecimentos de unidades separadas especiais de compressão. O sistema de baixa pressão é utilizado para fornecer ar sêco a equipamentos acionadores das aberturas de ventilação, controladores de nível de borbulhamento do ar, bombas pneumáticas do sistema de lubrificação de graxa, sistemas de depressão do nível de água de turbinas para operação de condensador síncrono, serviços da usina, talhas e ferramentas pneumáticas.

Para completar os sistemas pneumáticos, os fabricantes do Canadá podem suprir um sortimento completo de quadros de comando, centrais de comando de motores, secadores de ar, tanques de pressão, válvulas, válvulas redutoras de pressão, interruptores de pressão, manômetros, resfriadores finais e sifões.

Aire Comprimido

Debido al fácil almacenamiento de grandes cantidades de fuerza, movibilidad y control, se usa aire comprimido en los siguientes sistemas auxiliares de centrales:

Ver el cuadro de la página opuesta

Los fabricantes canadienses pueden surtir muchas combinaciones de sistemas de abastecimiento de aire para centrales de aprovechamiento simple o múltiple y uso de campo con compresores, depósitos interenfriadores, posrefrigeradores, aparatos de seguridad, secadoras de aire y controles.

Generalmente, los sistemas de abastecimiento de aire tienen dos o más compresores para reducir el desgaste y tener una reserva. Pueden surtirse compresores de lubricación por aceite o sin él, impulsados por motores eléctricos, gasolina o diesel, de conducción directa o por correas.

Es práctica canadiense general incluir sistemas separados de alta y baja presión de aire. Se usa el sistema de alta presión con reductores para proporcionar aire seco a reguladores de turbina, interruptores automáticos, frenos de generador e instrumentos. En algunos casos, se proporcionan unidades compresoras especiales bajo el contrato de interruptores automáticos. Se usa el sistema de baja presión para abastecer aire seco a equipo tal como accionadores de tiro, controles del nivel de burbuja, sistemas de lubricación de grasa de bombas de aire, sistemas reductores del nivel de agua de la turbina para la operación de condensador sincrónico, servicio de la planta, malacates y herramientas neumáticas.

Para completar los sistemas de aire, los proveedores canadienses pueden proporcionar una línea completa de tableros de control, centros de control mecánicos, secadoras de aire, tanques de presión, válvulas, válvulas reductoras de presión, interruptores de presión, medidores, posrefrigeradores y trampas.

Cooling Water and Domestic Water

The primary use of water for services in hydroelectric stations is for generator cooling, and generator and turbine bearing cooling. Secondary water uses are for cooling transformers, air compressors, fire pumps and auxiliary power supply internal combustion (gas or diesel) engines, air conditioner cooling and domestic and sanitary systems, and turbine shaft seals.

Valves, strainers, fittings, pressure and hot-water tanks, lavatories, safety devices and all necessary accessories are available from Canadian manufacturers or through the installation contractors.

Água de Resfriamento e Água Doméstica

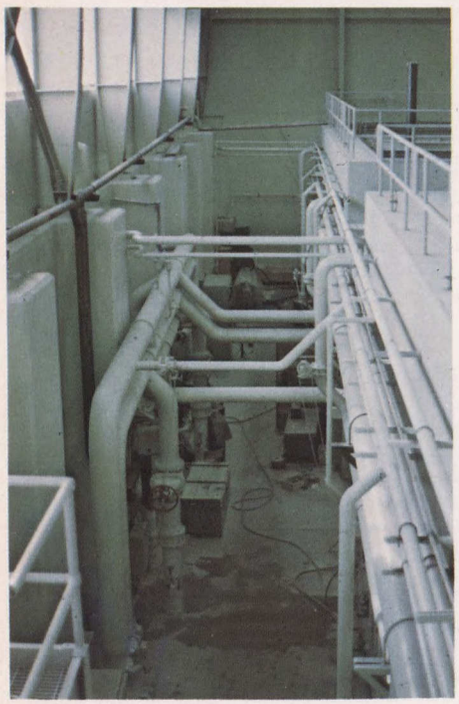
O uso primário da água nos serviços da usina hidrelétrica é no resfriamento dos geradores, e dos mancais dos geradores e das turbinas. Os usos secundários da água são no resfriamento de transformadores, compressores de ar, bombas de incêndio e motores de combustão interna (gasolina ou diesel) para fornecimento de energia auxiliar, refrigeração para ar condicionamento e sistemas domésticos e sanitários, e vedadores de eixos de turbinas.

Válvulas, filtros, acessórios, tanques de pressão e de água quente, lavatórios, dispositivos de segurança e todos os pertences necessários estão disponíveis, podendo ser adquiridos diretamente dos fabricantes canadenses ou através de empreiteiros instaladores.

Agua para Refrigeración y Uso Doméstico

El uso principal del agua para servicios de plantas hidroeléctricas es la refrigeración del generador y los cojinetes del generador y la turbina. Los usos secundarios del agua son la refrigeración de transformadores, compresores de aire, bombas contra incendio y electrógenos de gasolina o diesel para aire acondicionado, sistemas de refrigeración domésticos y sanitarios y de sellos del eje de turbina.

Los fabricantes o contratistas canadienses ofrecen válvulas, tamices, accesorios, tanques de presión y de agua caliente, retretes, dispositivos de seguridad y todos los accesorios necesarios.



- ***Cooling Water Piping***
- ***Tubagem para refrigeração de águá***
- ***Tubería de refrigeración por agua***

The plumbing hardware available includes pressure controls, gauges, valves of the gate, globe, butterfly, relief and automatic pressure regulating types, drinking-water coolers, chlorinators, water softeners, filters and separators; in addition it includes copper, steel, iron and plastic polyvinylchloride piping and all necessary fittings to form complete systems.

Os equipamentos para instalações hidráulicas e sanitárias incluem reguladores de pressão, manómetros, válvulas tipo gaveta, estéricas, de borboleta, de alívio e de regulação automática da pressão, resfriadores da água potável, cloradores, abrandadores, filtros e separadores para água, assim como encanamentos de cobre. aço, ferro e de polivinil e todos os pertences e acessórios necessários para compor sistemas completos.

El equipo de ferretería incluye reguladores de presión, manómetros, válvulas de compuerta, esféricas, de mariposa, de escape, y reguladoras automáticas de presión, enfriadores de agua potable, clorinadores, ablandadores de agua, filtros y separadores; además incluye tubería de cobre, acero, hierro y cloruro de polivinilo y todos los accesorios necesarios para formar sistemas completos.

Sanitary

Gravity flow systems may be used for handling sewage effluent; however, a more common practice is to use pumps of the submerged or self-priming types which are operated by level controls and provided with chlorinators for effluent treatment.

Complete lines of the most modern styles of plumbing fixtures, chlorinators, water softeners and water-treatment equipment are available from Canadian suppliers.

Sanitário

Podem ser utilizados sistemas de escoamento gravitacional para o efluente dos esgotos, mas a prática mais comum consiste em usar bombas auto-escorvantes ou submersas que são acionadas por controles de nível e estão providas de dispositivos de cloragem para tratamento do efluente.

Linhas completas dos mais modernos estilos de artigos hidráulicos, cloradores, abrandadores de água e equipamentos para o tratamento da água podem ser encomendados dos fornecedores canadenses.

Servicios Higiénicos

Para el manejo de aguas negras se pueden utilizar sistemas de flujo por gravedad; sin embargo, la práctica más común es el uso de bombas sumergidas o autocebadoras, accionadas por controles de nivel y provistas de clorinadores para tratar inmundicias.

Los proveedores canadienses ofrecen líneas completas modernas de accesorios para baño, clorinadores, ablandadores de agua y equipo de tratamiento de agua.

Heating, Ventilation and Air Conditioning

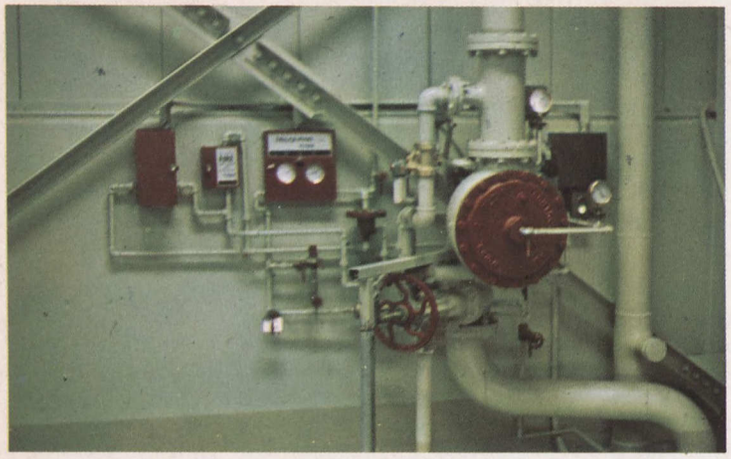
Canadian suppliers design and manufacture a full range of heating, ventilating and air-conditioning equipment, including ventilation fans from the small sizes used in kitchen and washroom exhaust units to the large roof-mounted ventilation units. Also available are control systems, air-conditioning cooling plants, insulation materials, duct-work, unit heaters, baseboard heaters, cable heaters, and manual and automatic thermostatically controlled dampers. Equipment in most cases may be selected from standard size ranges or may be custom designed for a specific job.

Calefação, Ventilação e Ar-Condicionamento

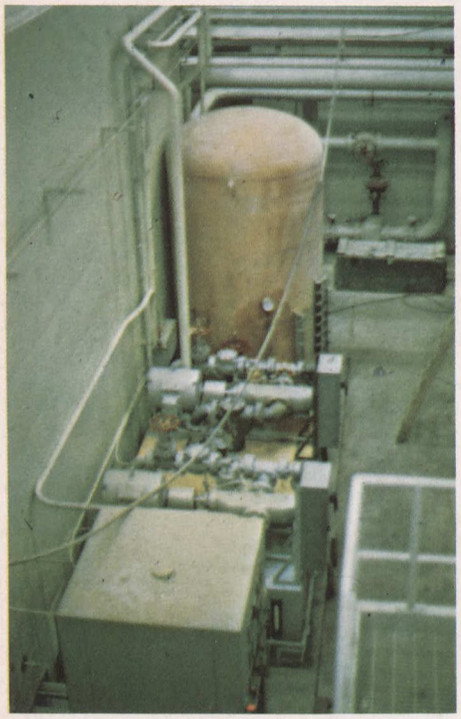
Os fornecedores canadenses projetam e fabricam ampla diversidade de equipamentos de calefação, ventilação e ar-condicionamento desde os de pequeno porte usados nas unidades exaustoras de cozinhas e banheiros até às enormes unidades de ventilação instaladas nos telhados. Também são fabricados sistemas de comando, mecanismos de refrigeração para ar-condicionamento, materiais isolantes, condutos, aquecedores, calefatores de rodapé, aquecedores de cabos e registros e reguladores de controle manual ou de controle termostático automático. Na maioria dos casos pode-se selecionar o equipamento dos tamanhos padrões ou encomendá-lo especialmente para a obra em pauta.

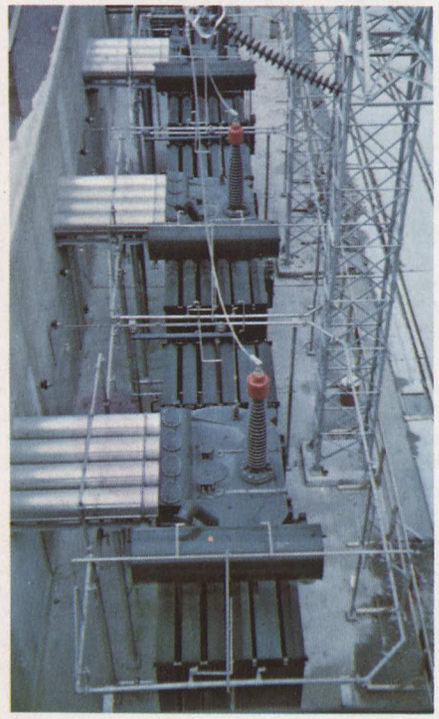
Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado

Los proveedores canadienses diseñan y fabrican una línea completa de equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado, incluyendo ventiladores desde los más pequeños usados en cocinas y extractores de aire para excusados hasta las grandes unidades de ventilación montadas en azoteas. También hay disponibles sistemas de control, plantas refrigeradoras de aire acondicionado, materiales aislantes, canalización, calentadores unitarios, de zócalo, de resistencia y humectadores termostáticos manuales y automáticos. En la mayoría de los casos se puede seleccionar el equipo de líneas normales o se puede diseñar para un trabajo específico.



- Fire Protection Systems
- Sistemas do Protorão contra Incendios
- Sistemas de Protección contra Incendios





- *Governor System*
- *Sistema regulador*
- *Sistema regulador*

Drainage and Unwatering

Drainage and unwatering of draft tubes, low-level galleries in powerhouses, spillways, intakes, gravity and earth dams are carried out by float or pressure-controlled pumps. Depending on the pump discharge head and capacity requirements, the systems may be equipped with a variety of types of pumps: centrifugal, turbine, axial flow, mixed flow, multistage or submersible. These pumps are generally custom selected to meet the generating station's specific capacity requirements. Standard pump sizes are available for most applications, and custom-designed pumps can be furnished for special requirements.

Complete systems of controls, motor control centres, float level controllers, pressure controls, and air bubble level controls are available to control pump operation.

Fire Protection

Canadian fire-protection equipment suppliers can furnish complete lines of approved fire-fighting equipment: water and CO_2 deluge systems for generators and transformers, fire pumps with electric motor, gas or diesel-engine drives complete with controls and all necessary accessories and including portable and stationary CO_2 extinguishers, as well as dry chemical and soda acid extinguishers. Truck-mounted fire-fighting equipment including airport crash trucks, hose and ladder trucks are also available.

Drenagem e Desaguamento

A drenagem e o desaguamento dos tubos de aspiração, das galerias de baixo nível em usinas, vertedouros, tomadas, barragens gravitacionais e de aterro são realizados por bombas comandadas à pressão ou por bóias. Dependendo das exigências de altura manométrica e capacidade das bombas, os sistemas podem ser equipados com uma variedade de modelos de bombas: centrífugas, de turbina, de fluxo axial, de fluxo misto, de várias etapas ou submersíveis. Essas bombas são geralmente selecionadas especialmente para atender os requisitos de capacidade específicos da usina geradora. Bombas de tamanhos padrão estão disponíveis para a maioria das aplicações e bombas fabricadas sob medida podem ser fornecidas para atender a condições especiais.

Há sistemas completos de comandos, centrais de comando de motores, reguladores de nível de bóias, controles de pressão e controles de nível de bolha de ar disponíveis para controlar o funcionamento das bombas.

Proteção Contra Incêndios

A indústria canadense de equipamentos contra incêndios pode fornecer todo um sortimento de equipamentos aprovados de combate ao fogo: sistemas de afogamento com água e CO_2 para geradores e transformadores, bombas de incêndio com transmissões de motor elétrico, diesel ou de gasolina completas com comandos e todos os acessórios necessários, inclusive extintores de gás carbónico portáteis e fixos, assim como extintores químicos sêcos e de ácido carbónico. Também estão disponíveis equipamentos de combate a incêndios montados em caminhões, inclusive caminhões para desastres em aeroportos e caminhões dotados de escadas e mangueiras.

Drenaje y Desagüe

El drenaje y desagüe de tubos de aspiración, galerías subterráneas de centrales, vertederos, tomas, presas de gravedad y de tierra, se llevan a cabo por bombas flotantes o controladas a presión. Dependiendo de altura de descarga de la bomba y requerimientos de capacidad, los sistemas pueden estar equipados con una variedad de tipos de bombas: centrífuga, de turbina, axial, de flujo mixto, multifase o sumergible. Generalmente, estas bombas se seleccionan para satisfacer los requisitos específicos de capacidad de la planta generadora. Hay disponibles tamaños normales de bomba para la mayoría de aplicaciones, y se pueden proporcionar bombas diseñadas sobre pedido para requisitos especiales.

Hay disponibles sistemas completos de control, centros de control mecánico, controles de nivel de flotador, controles de presión y controles de nivel de burbuja de aire para el control del funcionamiento de la bomba.

Protección contra Incendio

Los proveedores de equipo contra incendio canadienses pueden proporcionar líneas completas de equipo contra incendio certificado: sistemas de inundación de agua y CO_2 para generadores y transformadores, bombas contra incendio con motor eléctrico, accionadas por gasolina o diesel, completas con mandos y todos los accesorios necesarios e incluyendo extintores portátiles y fijos de CO_2, así como extintores químicos secos y de soda ácida. También ofrecen equipo contra incendio montado sobre camión, incluyendo camiones de emergencia para aeropuertos, y camiones de manguera y de escalera.

MISCELLANEOUS EQUIPMENT AND SERVICES

Aircraft

One of Canada's foremost aircraft manufacturers has specialized in short takeoff and landing (STOL) aircraft for moving cargo or personnel to and from short, rough landing fields. These aircraft, with payload capacities from 2,000 to 13,000 pounds (900 to 6,000 kilograms), are ideal for low-cost, air transport of personnel and critical materials to sites having difficult access. Float equipment can also be provided for landing on water.

EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DIVERSOS

Aeronaves

Um dos mais prominentes fabricantes de aviões do Canadá especializou-se em aeronaves de curta decolagem e aterragem (STOL) para deslocamento de cargas e passageiros de campos de aterragem curtos e acidentados. Êsses aviões, com capacidade de 900 a 5.900 kg de carga útil, são ideais para o transporte aéreo econômico de pessoal e materiais críticos para locais de difícil acesso. Também pode ser fornecido trem flutuante para pouso na água.

EQUIPO Y SERVICIOS DIVERSOS

Aviación

Uno de los principales fabricantes de aviones de Canadá se ha especializado en aviones de despegue y aterrizaje cortos (STOL) de transporte de carga o personal desde campos de aviación cortos y desiguales. Estos aviones, con capacidades de carga útil desde 900 hasta 5.850 kilos, son ideales para el transporte aéreo a bajo costo de personal y materiales vitales a sitios de acceso difícil. También puede proporcionarse flotadores para el amaraje.

Boats and Barges

Being a maritime nation with many generations of boat designers gives Canadian boat builders an on-the-spot knowledge of special-purpose vessel construction. Tugs for towing barges and log booms, tankers, coastal vessels, trawlers, special vessels for logging, geodetic survey vessels, etc. are custom built to suit job requirements.

Earth-Moving and Transporter Equipment

Canadian firms manufacture or assemble all classes of earth-moving and transporter equipment including the following:

- Scrapers—wheeled tractor
- Scrapers—tractor towed
- Motor graders
- Loaders, front-end wheel and track types
- Compactors
- Dozers, wheel and track types
- Trucks, on- and off-highway types
- Transporters, on- and off-highway types custom designed
- Personnel carrying
- Cranes, track and wheel mounted.

Special vehicles of the tracked type are available for work in snow and on soft or hilly terrain. These tracked vehicles can be custom equipped with mobile drilling rigs, personnel carrying bodies, or as transports. Custom-designed heavy load transporters are available to meet the needs of hauling bulky, heavy loads such as transformers, generator components or turbine runners.

Boiler Heating Plants

Several Canadian manufacturers offer packaged standard boilers up to 600 boiler horsepower, 20,000 pounds (9,000 kilograms) per hour, to meet site construction and camp needs.

Navios e Barcaças

Sendo o Canadá uma nação marítima com muitas gerações de projetistas de barcos, seus armadores possuem experiência de primeira mão na construção de naves para fins especias. Rebocadores para puxar barcaças e transportadores de troncos, petroleiros, embarcações de cabotagem, barcos de arrasto, embarcações especiais para movimentação de troncos de madeira, levantamentos geodéticos, etc. são construídos sob medida para as tarefas a que se destinam.

Equipamentos de Terraplenagem e de Transporte de Terra

As firmas canadenses fabricam ou montam todas as espécies de equipamentos de transporte de terra e terraplenagem, inclusive os seguintes:

- Scrapers—tratores a rodas
- Scrapers—rebocados por trator
- Motoniveladoras
- Escavo-carregadores, tipos lagarta e de rodas frontais
- Compactadores
- Bulldozers e angledozers de rodas e lagarta
- Caminhões para estradas e outros
- Transportadores, rodoviários e outros, especialmente projetados
- Equipamento para transporte de pessoal
- Guindastes de lagarta ou rodas.

São fornecidos veículos especiais de lagarta para obras na neve e em terrenos de pouca consistência ou montanhosos. Êsses veículos podem ser equipados com aparelhagem de perfuração, carrocerias pará transporte de pessoal ou de carga. Equipamentos para o transporte de cargas gigantescas são fornecidos mediante encomenda para possibilitar o deslocamento de grandes massas como os transformadores, componentes de geradores ou rotores de turbinas.

Montagem de Caldeiras de Calefação

Diversos fabricantes canadenses oferecem caldeiras padronizadas em conjuntos completos de até 600 h.p. de caldeira e 9.000 kg por hora, para satisfazer as necessidades de construção e do acampamento do canteiro.

Barcos y Barcazas

Siendo una nación marítima con muchas generaciones de diseñadores de barcos, los constructores de barcos canadienses tienen el conocimiento apropiado sobre la construcción de embarcaciones para fines especiales. Construye remolcadores de barcazas y troncos, barcos tanque, embarcaciones costeras, botes pesqueros, embarcaciones especiales para transporte de troncos, embarcaciones para estudios geodésicos, etc. sobre pedido para satisfacer los requerimientos de un trabajo.

Equipo de Remoción y Transporte de Tierra

Firmas canadienses fabrican o montan toda clase de equipo de remoción y transporte de tierra, incluyendo lo siguiente:

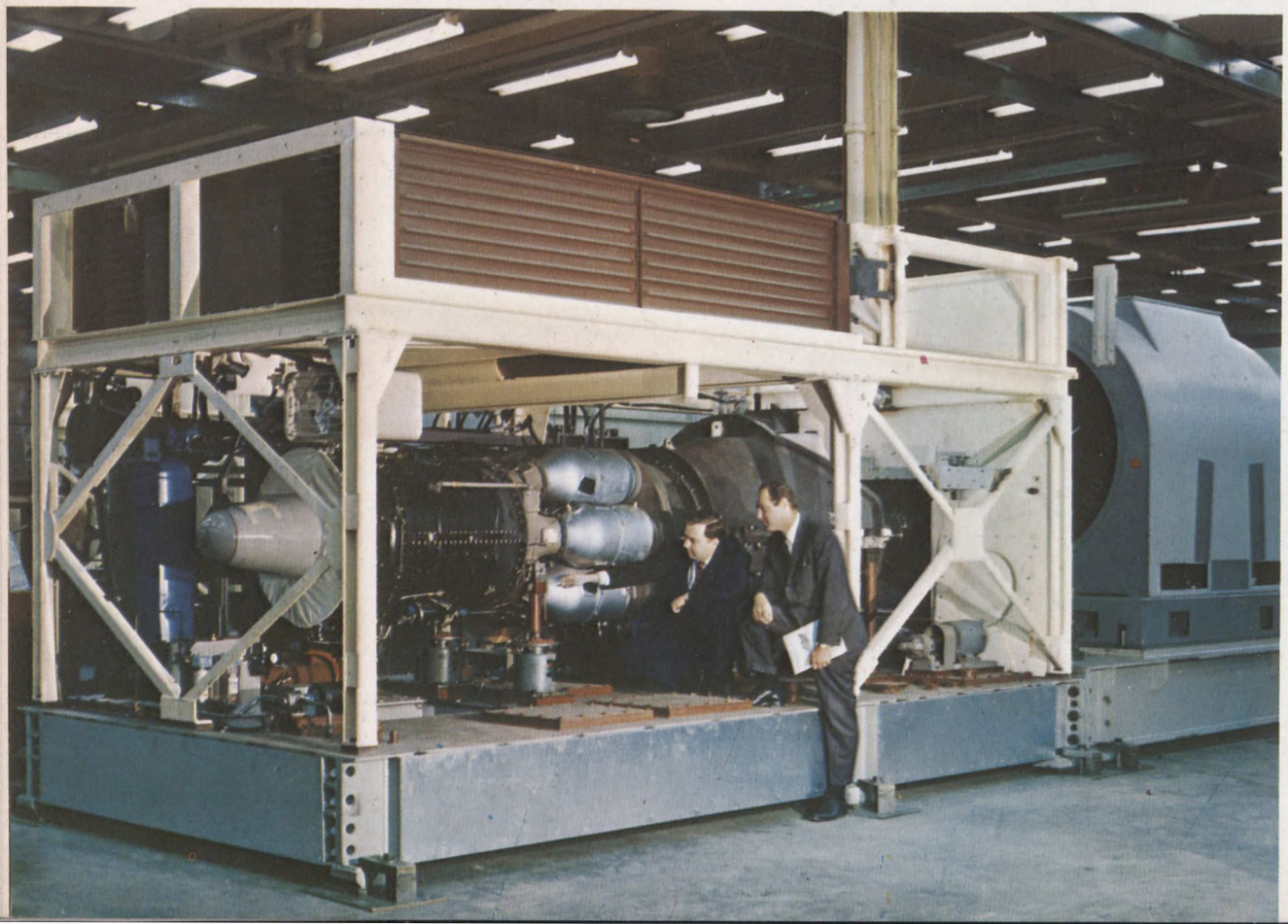
- Traíllas—automotriz de ruedas
- Traíllas—remolcadas por tractor
- Niveladores mecánicos
- Cargadoras delanteras sobre ruedas u orugas
- Apisonadoras
- Hojas de empuje, tipos de rueda y oruga
- Camiones de todo terreno
- Vehículos de transporte de todo terreno, diseñados sobre pedido
- Transportes de personal
- Grúas, sobre ruedas u orugas

Se ofrecen vehículos especiales de orugas para trabajo en la nieve y en terreno blando o accidentado. Sobre pedido, se pueden equipar estos vehículos con perforadoras movibles, cajas de acarreo de personal o transportes. Hay disponible, sobre pedido, transportes de carga pesada, diseñados para satisfacer las necesidades del acarreo de cargas voluminosas y pesadas, tales como transformadores, componentes de generadores o rodetes de turbina.

Plantas de Caldera de Calefacción

Varios fabricantes canadienses ofrecen calderas normales de hasta 600 caballos de fuerza y 9.000 kilos por hora, para satisfacer las necesidades del lugar de construcción y campamento.

- *Computer*
- *Computador*
- *Computadora*



- *Gas Turbine Generator*
- *Gerador de turbina de gás*
- *Generador de turbina de gas*

Motor Generators and Gas Turbine Generators

Canadian manufacturers design and assemble standard stationary or mobile packaged generating sets of the gas- and diesel-engine drive types for site construction and camp power supplies.

Gas turbine generator sets are available with power output ratings of 1,800 to 12,000 horsepower.

Computers

Canadian engineers make extensive use of analog and digital computers in all phases of design and construction and for hydro-electric power system and plant control.

Some everyday uses of computers by Canadian engineers and contractors are:

General
- Accounting
- Scheduling
- Manpower Planning
- Budgeting
- Inventory Control
- Laboratory Testing

Design
- Buildings
- Bridges
- Structures
- Machinery
- Hydrology
- Hydraulics
- Turbine Regulation
- Hydraulic Transient Analysis
- Surge Tanks
- Transmission Lines
- Transmission Towers
- Earth Dams and Dikes
- Geotechnical

Control
- Generating Station
- System

The above tabulation shows in part the many varied computer uses.

Grupos Motor Geradores e Geradores de Turbina de gás

Fabricantes canadenses projetam e montam grupos geradores a gasolina ou diesel estacionários ou móveis completos para fornecimento da energia utilizada nas obras e no acampamento.

Grupos geradores de turbina de gás podem ser obtidos com potências nominais de 1.800 a 12.000 h.p.

Computadores

Os engenheiros canadenses usam extensivamente os computadores analógicos e digitais em todas as fases do projeto e da construção, assim como para o controle da usina e do sistema de energia hidrelétrica desta.

Alguns usos comuns dos computadores pelos engenheiros e empreiteiros canadenses são:

Geral
- Contabilidade
- Programação
- Planejamento da Mão-de-Obra
- Orçamento
- Controle de Estoques
- Ensaios de Laboratório

Projeto
- Prédios
- Pontes
- Estruturas
- Maquinaria
- Hidrologia
- Hidráulica
- Regulação de Turbinas
- Análise Transiente Hidráulica
- Chaminés de Equilíbrio
- Linhas de Transmissão
- Torres de Transmissão
- Barragens e Diques de Terra
- Geotécnica

Controle
- Usina Geradora
- Sistema

Esta relação dá uma idéia parcial da grande variedade de aplicações do computador.

Generadores Mecánicos y de Turbina de Gas

Fabricantes canadienses diseñan y ensamblan juegos generadores normales móviles accionados por gas o diesel para el suministro eléctrico del lugar de construcción y campamento.

Hay disponibles juegos generadores de turbina de gas de 1.800 a 12.000 caballos de fuerza generadora.

Computadoras

Los ingenieros canadienses hacen uso extenso de computadoras analógicas y digitales en todas las fases del diseño, construcción y sistema de fuerza hidroeléctrica y control de la planta.

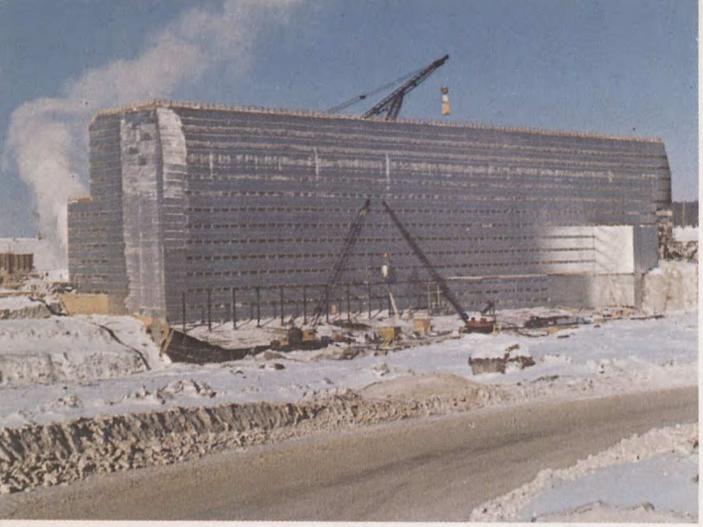
Algunos usos diarios de computadoras por los ingenieros canadienses y contratistas son:

General
- Contabilidad
- Programación
- Planeación de Mano de Obra
- Presupuesto
- Control de Inventario
- Pruebas de Laboratorio

Diseño
- Edificios
- Puentes
- Estructuras
- Maquinaria
- Hidrología
- Hidráulica
- Regulación de Turbina
- Análisis de Hidráulica Momentánea
- Tanques Igualadores
- Líneas de Transmisión
- Torres de Transmisión
- Estructuras
- Presas y Diques de Tierra
- Geotécnica

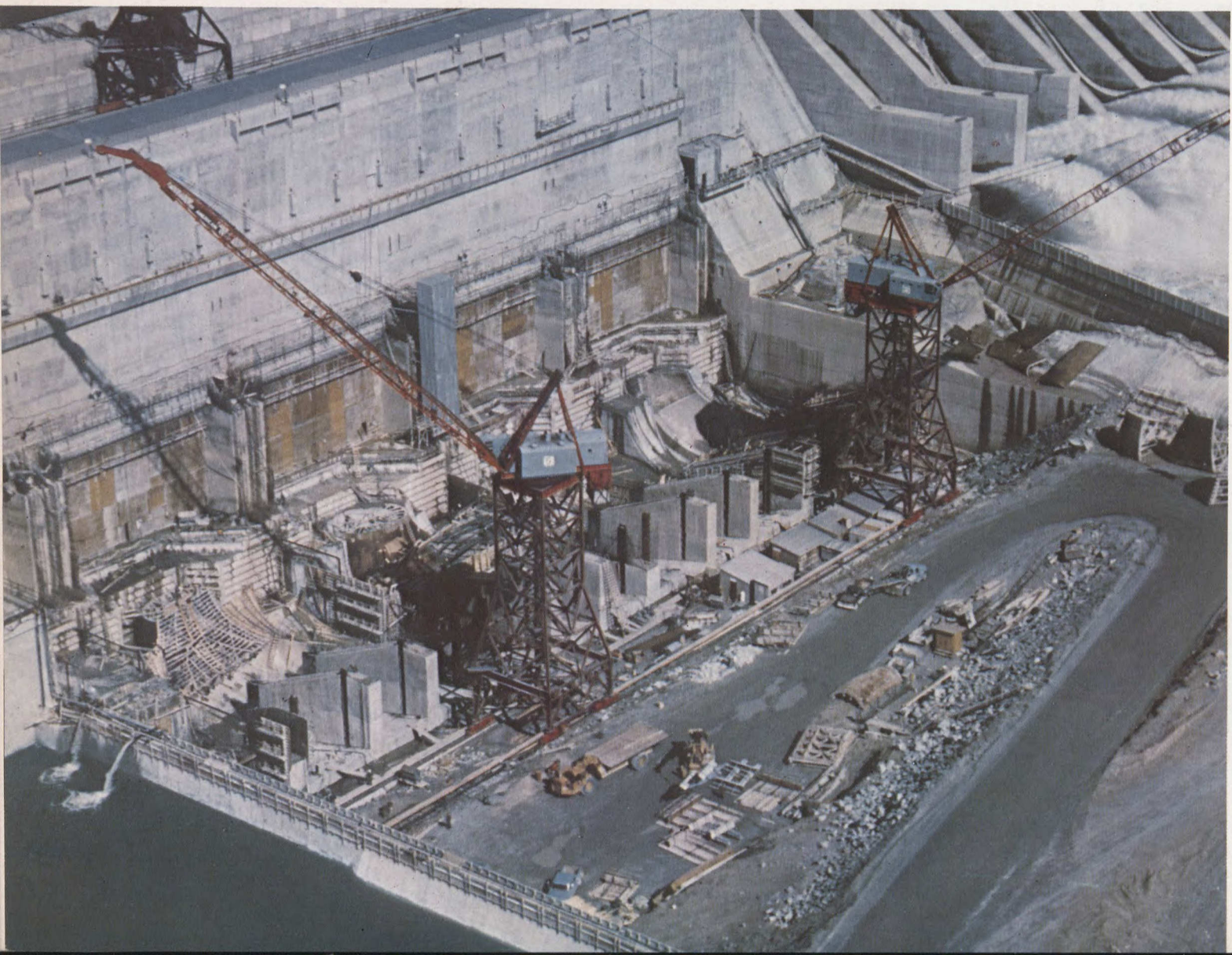
Control
- Planta Generadora
- Sistema

La tabulación anterior indica en parte los muchos usos variados de la computadora.



- *Kettle Generating Station Winter Enclosure*
- *Coberta de inverno da Usina Elétrica de Kettle, norte dé Manitoba*
- *Cubierta invernal de la Central Eléctrica Kettle*

- *Kettle Generating Station Units 7 to 12, 12-140,000 hp propeller Turbines 98.5' (30 meters) head 90 rpm, Manitoba Hydro*
- *Usina Elétrica de Kettle, unidades 7 a 12, turbinas helicoidais de 12 a 140.000 hp e 90 rpm, de 30 metros de queda, Junta Hidrelétrica de Manitoba*
- *Turbinas propulsoras de 12 a 140.000 hp y 90 rpm de las unidades 7 a 12, de 30 metros de caída de la Central Eléctrica Kettle, Comisión Hidroeléctrica de Manitoba*



Buildings

Canadian prefabricated building manufacturers are unexcelled in the quality, flexibility and variety of building types available for tropical or arctic conditions. Houses, hangers, workshops, recreation buildings, sheds, camp offices, kitchens and theatres, to mention only a few, are all available in knock-down assemblies for easy transportation, even to remote sites.

CONSTRUCTION SERVICES

General

Canadian general contractors, who are among the most versatile in the world, have worked on multimillion-dollar hydro projects under arctic and tropical conditions, sometimes in consortiums or individually. The variety of projects range from the mighty underground Canadian Churchill Falls and Portage Mountain Dam power projects to the tropical high-head projects of Kunday in India and Warsak in Pakistan.

Canada's climatic conditions are good training for gaining this experience. In northern subarctic working conditions, Canadian contractors are unexcelled.

Prequalification

On most major hydro-electric projects, bidders are prequalified and invited to tender. This process is followed to avoid problems and expense in the analysis of bids of unqualified general contracting firms.

To prequalify, the general contractor must submit a proposal in reply to the authority's detailed request, outlining his experience and stating his financial ability, as well as listing the organization and personnel he proposes to use on the project. These prequalification data are analyzed by the consultant who submits a recommended list of acceptable contractors to the authority.

Prédios

A indústria canadense de prédios pré-fabricados é sem igual em qualidade, flexibilidade e variedade de modelos de prédios para condições tropicais ou árticas. Casas, hangares, oficinas, prédios para fins recreativos, galpões, escritórios de canteiro, cozinhas e auditórios, para mencionar apenas alguns exemplos, podem ser obtidos em conjuntos desmontáveis para fácil transporte até a locais remotos.

SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO

Considerações Gerais

Os empreiteiros gerais canadenses, que se contam entre os mais versáteis do mundo, já trabalharam em hidro-projetos de centenas de milhões de dólares em condições árticas e tropicais, ora individualmente, ora em consórcios. A diversidade de projetos abrange desde os gigantescos aproveitamentos hidrelétricos canadenses de Churchill Falls e Barragem de Portage Mountain até aos projetos tropicais de grande altura de Kundah na Índia e Warsak no Paquistão.

As condições climáticas do Canadá propiciam excelente treinamento para adquirir essa experiência. Nas condições de trabalho setentrionais subárticas os empreiteiros canadenses são inigualáveis.

Pré-Qualificação

Na maioria dos projetos hidrelétricos de grande porte, os concorrentes são pré-qualificados e convidados a apresentar suas propostas. Êste processo é adotado para evitar problemas e gastos com a análise de propostas de firmas empreiteiras gerais não qualificadas.

Para a pré-qualificação, o empreiteiro geral deve submeter uma proposta em resposta à solicitação detalhada da autoridade, descrevendo sua experiência e expondo sua capacidade financeira e discriminando também a organização e pessoal que se propõe utilizar no projeto. Êsses dados de pré-qualificação são analisados pelo consultor, que depois apresenta à autoridade sua lista de recomendação de empreiteiros aceitáveis.

Edificios

Nadie sobrepasa a los fabricantes canadienses de edificios prefabricados en calidad, flexibilidad y variedad de tipos de edificios disponibles para condiciones tropicales o árticas. Hay disponibles conjuntos desmontables para su fácil transporte a áreas remotas, casas, hangares, talleres, edificios de recreo, cobertizos, oficinas de campamento, cocinas y teatros, para mencionar sólo unos cuantos.

SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN

General

Los contratistas de obras canadienses, considerados entre los más acomodaticios del mundo, han trabajado en grandes proyectos hidráulicos bajo condiciones tropicales y árticas, en consorcio o individualmente. La variedad de proyectos va desde los enormes proyectos hidroeléctricos subterráneos de Churchill Falls y Portage Mountain, hasta proyectos de alta caída tropicales de Kundah, en la India y Warsak, en Paquistán.

Las variadas condiciones climáticas de Canadá ayudaron a obtener esta experiencia. Nadie sobrepasa a los contratistas canadienses en las condiciones de trabajo subárticas del norte.

Precalificación

En los mayores proyectos hidroeléctricos se precalifica a los postores y se les invita a presentar ofertas. Se sigue este procedimiento para evitar problemas y gastos en el análisis de las ofertas de firmas contratistas generales no calificadas.

Para precalificarse, el contratista general debe someter una oferta en respuesta a la solicitud detallada de la administración, detallando su experiencia y manifestando su capacidad financiera, así como enumerando la organización y personal que piensa usar en el proyecto. Estos datos de precalificación se analizan por el consultor quien somete a la administración una lista de recomendación de contratistas aceptables.

- *Lower Notch Spillway*
- *Vertedouro da Usina de Lower Notch*
- *Vertedero de la central Lower Notch*

Bid Preparation

In preparing a bid, the general contractor will generally familiarize himself with all the important project aspects which will affect his work. When assembling a bid, he must take into account transportation, climatic conditions, local legal requirements, local labor conditions, location of aggregate quarries and availability of local suppliers.
The consultant prepares a detailed analysis of the tenders and after discussions with the authority, and in some cases the tendering contractors, an award recommendation is submitted to the authority.

Responsibilities

The major tasks which a Canadian general contractor may, in some cases, be expected to be responsible for in constructing a hydroelectric plant are:

Job Planning, Management and Construction
- Mobilization, scheduling
- Purchasing of materials and equipment
- Financing and insuring
- Layout and design of temporary works such as camps, offices, cofferdams, construction bridges, water supplies, sewage handling, access roads and bridges
- Project administration control and supervision
- Preparation of construction drawings
- Construction
- Cost records and control
- Safety and fire protection
- Transportation of labor forces and equipment

Elaboração da Proposta

Na preparação da proposta, o empreiteiro geral familiarizar-se-á em bases gerais com os aspectos importantes do projeto que afetarão seu trabalho. Ao estruturar sua proposta, terá de levar em conta o transporte, as condições climáticas, os dispositivos legais vigentes, a situação local da mão-de-obra, localização de pedreiras e fontes de agregados e disponibilidade dos fornecedores locais.

O consultor redige uma análise pormenorizada das propostas e, após discussões com a autoridade e, em alguns casos, com os empreiteiros concorrentes, é apresentada uma recomendação á autoridade para a adjudicação da obra.

Responsabilidades

As principais tarefas que em alguns casos se pode esperar que o empreiteiro geral canadense tome a sí, na construção duma usina hidrelétrica, são:

Planejamento, Gestão e Construção da Obra
- Mobilização, programação
- Aquisição de materiais e equipamentos
- Financiamento e seguros
- Traçado geral e projeto de obras temporárias como acampamentos, escritórios, ensecadeiras, pontes de construção, abastecimentos de água, manipulação de esgotos, estradas e pontes de acesso.
- Administração, controle e supervisão do projeto
- Elaboração dos desenhos de construção
- Construção
- Registro e controle dos custos
- Segurança e prevenção de incêndios
- Transporte de pessoal e equipamentos.

Preparación de la Oferta

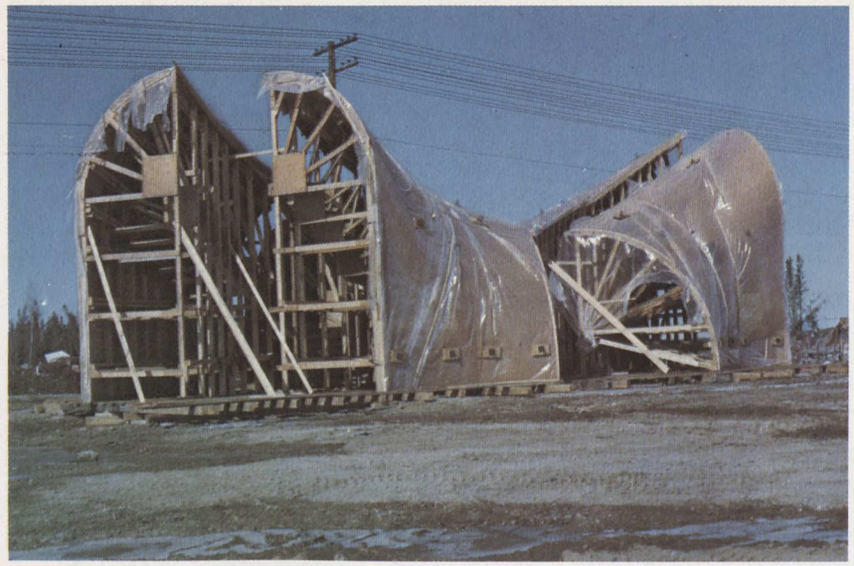
Al preparar una oferta, el contratista general, por lo común, se familiarizará con todos los aspectos importantes del proyecto que afecten su trabajo. Al reunir los datos para una oferta, deberá tener en cuenta el transporte, condiciones de clima, requisitos legales locales, condiciones de trabajo locales, ubicación de canteras de agregados y disponibilidad de proveedores locales.

El consultor prepara un análisis detallado de las ofertas y, después de discusiones con la autoridad y, en algunos casos, con los contratistas licitantes, recomienda a la administración la concesión del contrato.

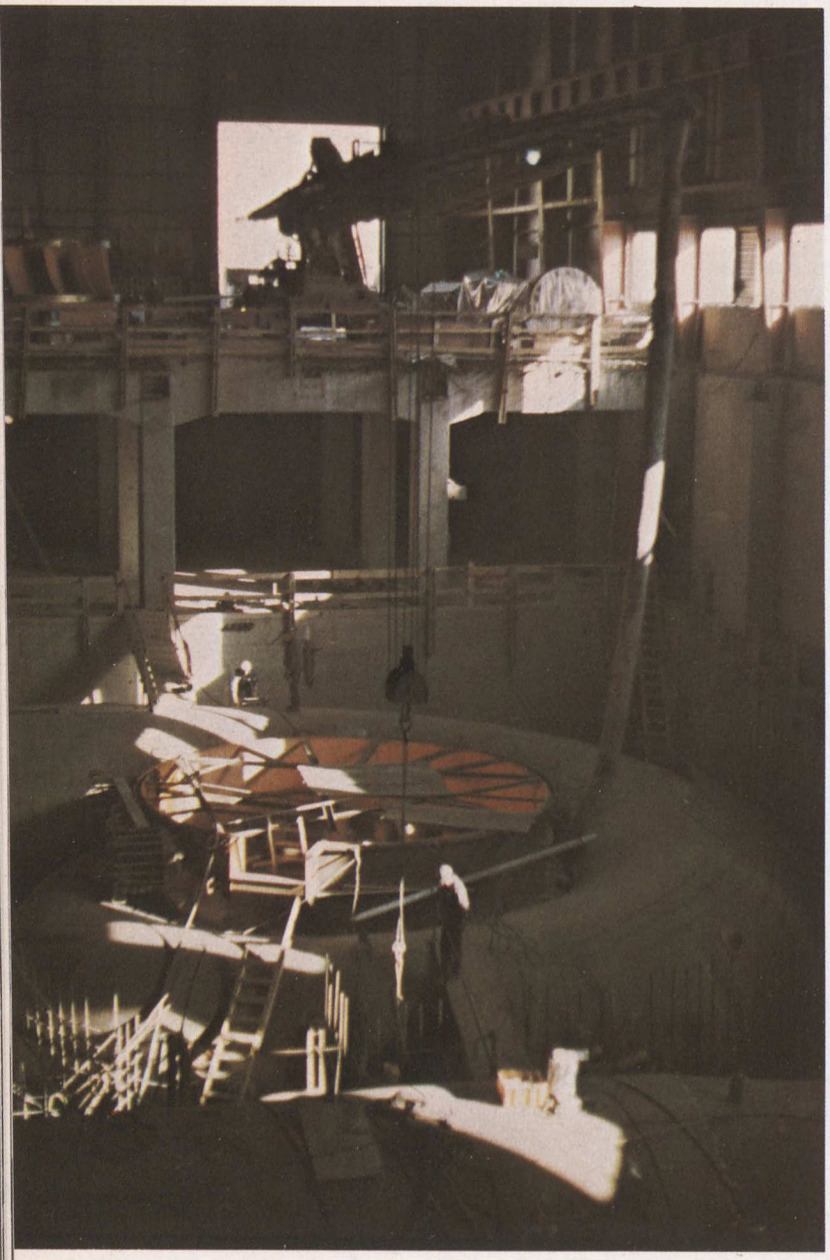
Responsabilidades

En algunos casos, se espera que el contratista general canadiense corra a cargo de los siguientes trabajos principales de construcción de una planta hidroeléctrica:

Planeación del trabajo, administración y construcción
- Movilización, programación
- Compra de materiales y equipo
- Financiamiento y seguro
- Disposición y diseño de trabajos provisionales, tal como campamentos, oficinas, diques provisorios, puentes de construcción, abastecimiento de agua, tratamiento de aguas negras, caminos y puentes de acceso
- Control administrativo y supervisión del proyecto
- Preparación de los planos de construcción
- Construcción
- Registro y control de costos
- Seguridad y protección contra incendio
- Transporte de trabajadores y equipo



- *Draft Tube Forms*
- *Formas da galeria de descarga*
- *Moldes de galería de descarga*



- *Scroll Case Installation*
- *Instalação da carcaça espiral*
- *Instalación de caja espiral*

Mobilization

Mobilization includes the acquisition of construction equipment and plant, construction of site office buildings, workshops, warehouses, assembly yards, installation of project mechanical and electrical services, access roads and camp dwellings, and auxiliaries such as schools, commissaries and recreation facilities. Mobilization also encompasses the procurement of administrative and supervisory staff and the initiation of the various functions they must perform.

An important part of mobilization which must be done expeditiously is the familiarization of incoming staff with local customs, communications and transportation facilities, sources of labor and material supply.

Project Administration

The execution of the general contract requires that the site supervisory staff organize the utilization of equipment, labor and material provided to complete the work such as dewatering, excavation, grouting, concreting, structures, architectural treatment and installation of mechanical and electrical equipment. Some of these items are in the category of supervision and co-ordination as they may be carried out by subcontractors. The authority also may carry out certain items of work, in which event the contractor may serve as a co-ordinator only.

Work supervision includes updating work programs and schedules, revising work methods to meet schedule dates, and also includes the operation of workshops, aggregate quarries and test facilities for maintaining the work quality standards.

Mobilização

A mobilização inclui a aquisição de equipamentos fixos e móveis de construção, construção de prédios administrativos do canteiro, oficinas, depósitos, pátios de manobra, instalação de serviços elétricos e mecânicos do projeto, estradas de acesso e habitações, e auxiliares como escolas, intendências e facilidades recreativas. A mobilização abrange também o recrutamento de pessoal administrativo e supervisor e a iniciação das diversas funções que devem exercer.

Uma parte importante da mobilização que deve ser executada prontamente é a familiarização do novo pessoal com os costumes locais, meios de comunicação e transporte, fontes de mão-de-obra e fornecimento de materiais.

Administração do Projeto

A execução do contrato geral requer que a equipe supervisora do canteiro organize o aproveitamento dos equipamentos, mão-de-obra e materiais disponíveis para concluir trabalhos como os de drenagem, escavação, injeção, concretagem, estruturas, tratamento arquitetônico e instalação de equipamentos mecânicos e elétricos. Alguns desses itens pertencem aos setores da supervisão e coordenação, já que podem ser realizados por subempreiteiros. Alguns itens da obra também podem ser executados pela autoridade e neste caso a atuação do empreiteiro ficará circunscrita à coordenação.

A supervisão dos trabalhos abrange constante atualização dos programas e calendários da execução, revisão dos métodos de trabalho para cumprir os prazos estabelecidos, assim também como a operação de oficinas, pedreiras, fontes de agregados e dispositivos de ensaio para manter os padrões de qualidade da obra.

Movilización

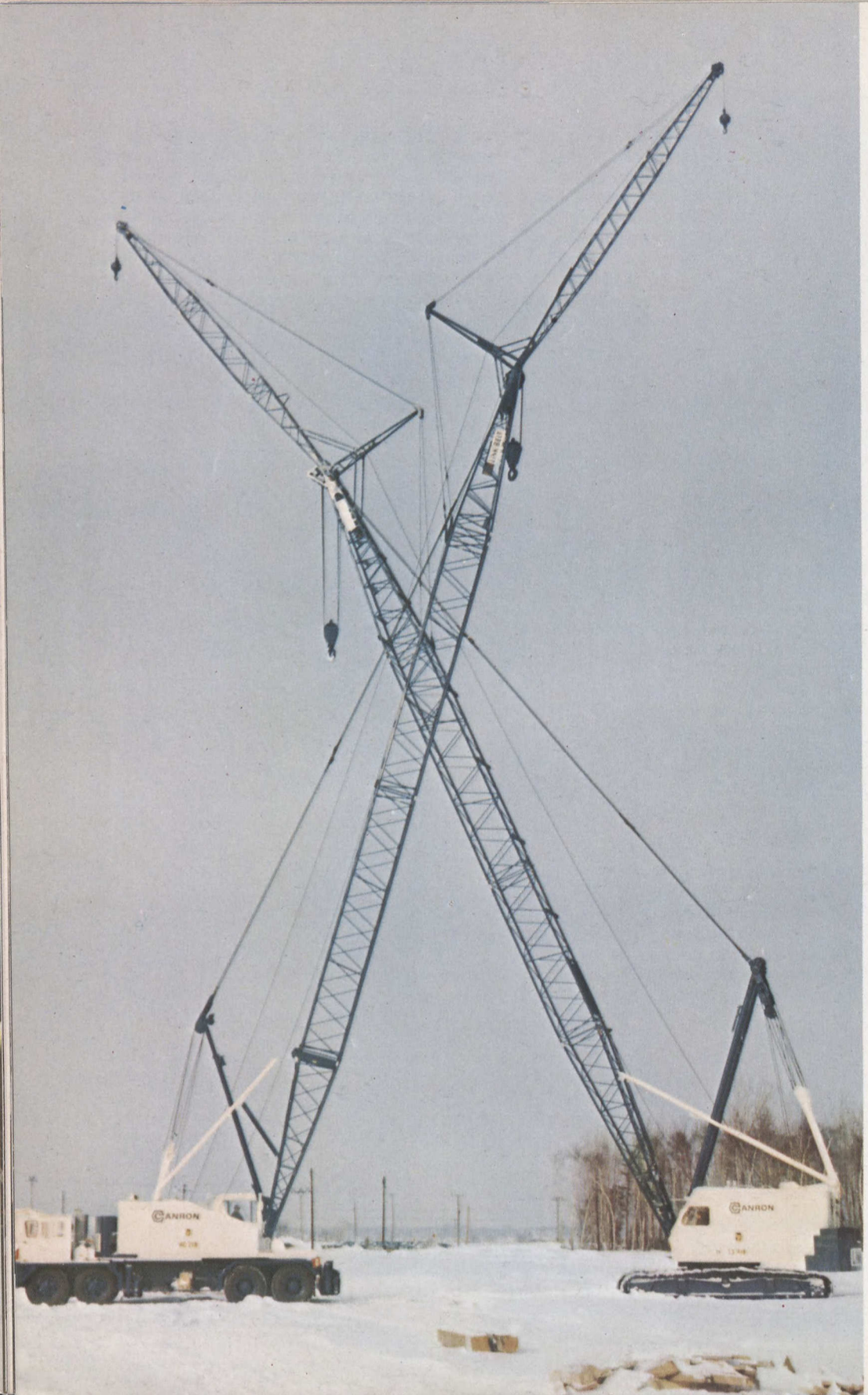
La movilización incluye la adquisición de equipo de construcción y planta, construcción de edificios de oficinas en el lugar, talleres, bodegas, zonas de montaje, instalación de servicios mecánicos y eléctricos para el proyecto, caminos de acceso y viviendas de campamento y auxiliares tales como escuelas, economatos e instalaciones de recreo. La movilización comprende también la obtención de personal administrativo y supervisión y su iniciación en las distintas funciones que deben desempeñar.

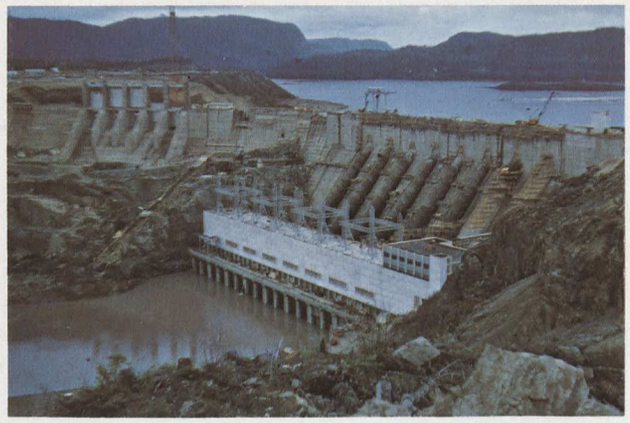
Se debe familiarizar rápidamente al personal entrante con las costumbres locales, instalaciones de comunicación y transporte, fuentes de trabajo y abastecimiento de materiales.

Administración del Proyecto

La ejecución del contrato general requiere que el personal de supervisión del lugar organice la utilización del equipo, mano de obra y material proporcionados para completar trabajos tales como desagüe, excavación, cementación, estructuras, tratamiento arquitectónico e instalación de equipo mecánico y eléctrico. Algunos de éstos caen bajo supervisión y coordinación, ya que pueden llevarse a cabo por subcontratistas. La administración puede realizar también ciertos renglones de trabajo, en cuyo caso el contratista puede servir de coordinador.

La supervisión del trabajo incluye poner al corriente programas y horarios de trabajo, revisar los métodos de trabajo para cumplir las fechas programadas y también incluye la operación de talleres, canteras de agregados e instalaciones de prueba para mantener las normas de calidad del trabajo.





- *Manic II, Hydro-Quebec*
- *Manic II, Junta Hidrelétrica de Quebec*
- *Manic II, Comisión Hidroeléctrica de Quebec*

- *Installation Equipment*
- *Equipamento de instalação*
- *Equipo de instalación*

Site Staff

Site forces included under project administration control all of the functions which support the supervisory and work force constituting the site construction personnel. These site forces also administer the project residential complexes on many projects which involve the operation and maintenance of commissaries, hospitals, schools, recreational facilities, water and sewage systems, fire-protection and electrical supply systems.

The site staff and establishment generally carry out purchasing, expediting, storing and issuing of construction equipment and materials and spare parts.

The general contractor's maintenance of accounts and records ensures the smooth running of the work, with the input into this system being made from stores purchasing, stores operations, and timekeeping and payroll records.

Canadian general contractors monitor job progress and job costs through a system of regular reports and critical path schedules, which highlight progress schedules and analyze costs. It is normal practice to have, on site, an accountant or a cost engineer to check the expenditure on work items, in order to pinpoint variances from planned expenditures and thus correct avoidable overruns.

Equipe do Canteiro

Os efetivos do canteiro pertencentes à administração do projeto dirigem todas as funções que apoiam o pessoal supervisor e os efetivos de mão-de-obra que constituem o pessoal da construção do canteiro. Essa equipe do canteiro também administra os complexos residenciais do projeto, atividade esta que em muitos casos envolve a direção e a manutenção de serviços de intendência, hospitais, escolas, facilidades recreativas, sistemas de águas e esgotos, sistemas de prevenção de incêndio e de abastecimento de energia elétrica.

O estabelecimento e a equipe do canteiro encarregam-se geralmente dos serviços de compras, expedição, armazenamento e distribuição de materiais e equipamentos de construção e peças sobressalentes.

A escrituração de contas e registros pelo empreiteiro geral assegura que a obra se desenvolverá sem tropeços. Os dados de entrada para êste sistema de escrituração provêm dos documentos relativos às compras, operações dos depósitos e almoxarifados, e registros dos apontadores e departamento do pessoal.

Os empreiteiros gerais canadenses mantêm controle do andamento da obra e dos custos desta mediante um sistema de relatórios regulares e programas de caminho crítico que salientam os cronogramas e analisam os custos. É praxe normal manter no canteiro um contador ou um engenheiro de custos para conferir as despesas dos itens da obra, de forma a identificar com precisão as divergências relativas aos gastos orçados, corrigindo assim estouros de verba evitáveis.

Personal del Lugar

El personal del lugar incluído en la administración del proyecto controla todas las funciones de apoyo del grupo supervisor y de trabajo en el lugar de construcción. Este personal administra también los grupos residenciales de muchos proyectos, incluyendo la operación y mantenimiento de economatos, hospitales, escuelas, instalaciones de recreo, sistemas de agua y alcantarillado, de protección contra incendios y suministro eléctrico.

Generalmente, el personal en el lugar lleva a cabo la compra, despacho, almacenamiento y entrega de equipo, materiales y repuestos de construcción.

El mantenimiento de cuentas y registros por el contratista general asegura el buen funcionamiento del trabajo, entrándose en este sistema las compras y operación de pertrechos, anotación de tiempos y nóminas.

Los contratistas generales canadienses supervisan el progreso del trabajo y los costos del mismo por medio de un sistema de informes regulares y programas de trayectoria vital, que subrayan los programas de progreso y analizan los costos. Es normal tener en el lugar un contador o ingeniero de costos para revisar los gastos, a fin de señalar las variaciones en gastos planeados y corregir los gastos evitables excesivos.

Local Skill Utilization

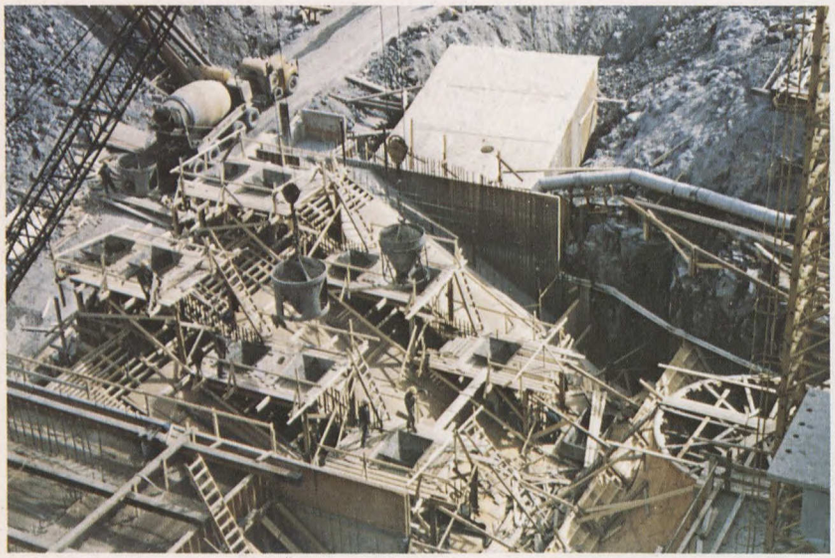
Canadian contractors make it their practice to utilize local technical, supervisory and labor skills in their site construction organizations. This has been found to be economically sound business, as it brings the contractor into closer communication with the local people who have a prime interest in the work and who will benefit directly.

Aproveitamento das Capacidades Locais

Os empreiteiros canadenses têm por praxe aproveitar as qualificações da mão-de-obra, pessoal técnico e supervisor local. A experiência demonstrou que esta política é um bom negócio pois coloca o empreiteiro em comunicação mais estreita com a população local, que tem um interesse importante na obra e que beneficiará diretamente dela.

Utilización de Habilidad Local

Los contratistas canadienses acostumbran a utilizar en sus organizaciones de construcción habilidades técnicas, de supervisión y de trabajo locales. Esto es una buena práctica, ya que pone al contratista en comunicación más estrecha con la gente local muy interesada en el trabajo y beneficiada directamente por él.



Training

Canadian contractors are accustomed to providing training to tradesmen and supervisory staff. It is an accepted policy on most projects not only to provide for the minimum requirements of the job, but also to create a pool of skills in the area which will be useful for other projects, current and future. In many instances, construction equipment used on a project is reconditioned and ready for relocation on other projects in the country, with the local operators and maintenance personnel having received on-the-job training.

Cultural Adaptation

Due to the bilingual nature of Canada, Canadians have a deep understanding of the importance of good communication between people speaking different languages originating from various cultures. This understanding has led to the well-known good working relationships developed among Canadian engineers, general contractors, equipment suppliers and power authorities in many nations around the world.

INSTALLATION CONTRACTORS

Canadian installation contractors and equipment suppliers' installation crews have a long history of work successfully completed on both domestic and international projects.

The successful commissioning of any hydroelectric generating station depends on the ability of the equipment installation contractor in mobilizing skilled personnel and equipment, to maintain the work on schedule and to install it in accordance with the engineer's approved design drawings. Major items of equipment may be installed by either the installation contractor or by the crews provided by equipment suppliers.

Auxiliary electrical and mechanical equipment may be installed by specialist mechanical and electrical contractors.

Treinamento de pessoal

Os empreiteiros canadenses estão acostumados a administrar treinamento a operários especializados e pessoal supervisor. É política consagrada na maioria dos projetos não só fornecer o treinamento mínimo indispensável para a obra, como também criar na área um "pool" de habilitações que serão úteis para outros projetos, atuais e futuros. Em muitos casos, os equipamentos de construção usados num projeto são recondicionados, aprontados e enviados para outros projetos no país, tendo o pessoal de manutenção e os operadores locais recebido treinamento no trabalho.

Adaptação Cultural

Devido à natureza bilingüe do Canadá, os canadenses possuem uma profunda consciência da importância da boa comunicação entre pessoas que falam línguas diferentes originárias de culturas diversas. Essa compreensão tem propiciado o desenvolvimento de relações de trabalho reconhecidamente boas entre os engenheiros, empreiteiros gerais e fornecedores de equipamentos canadenses e as autoridades energéticas em muitas nações do mundo inteiro.

EMPREITEIROS DE INSTALAÇÃO

Os empreiteiros de instalação e as turmas instaladoras dos fabricantes canadenses de equipamentos possuem longo lastro de trabalhos efetuados com êxito tanto em projetos domésticos como internacionais.

A entrada em regime bem sucedida de qualquer estação geradora hidrelétrica depende da capacidade do empreiteiro instalador dos equipamentos de mobilizar pessoal qualificado e equipamentos adequados, para cumprir os prazos do trabalho e efetuar a instalação de acordo com os desenhos aprovados pelo engenheiro do projeto. Os itens principais de equipamento podem ser instalados pelo empreiteiro de instalação ou pelas equipes de instaladores fornecidas pelos fabricantes.

Equipamentos elétricos e mecânicos auxiliares podem ser instalados por empreiteiros especialistas em engenharia elétrica e mecânica.

Entrenamiento

Los contratistas canadienses acostumbran a entrenar a artesanos y personal de supervisión. Ha sido una práctica aceptada en la mayoría de los proyectos no sólo proveer las necesidades mínimas del trabajo, sino crear un grupo de habilidades en el área de utilidad para otros proyectos, actuales y futuros. En muchos casos, se ha reacondicionado el equipo de construcción. del proyecto para usarse en otros proyectos en el país, con operadores y personal de mantenimiento locales entrenados en el lugar de la obra.

Adaptación Cultural

Debido a la naturaleza bilingüe de Canadá, los canadienses se aperciben de la importancia de la buena comunicación entre gente de diferentes culturas e idiomas. Este entendimiento ha conducido a buenas relaciones desarrolladas entre ingenieros, contratistas y proveedores de equipo canadienses y las empresas eléctricas de muchos países en el mundo.

CONTRATISTAS DE INSTALACIÓN

Los contratistas instaladores y personal de instalación de los proveedores canadienses tienen una gran experiencia en proyectos nacionales e internacionales.

El funcionamiento perfecto de una planta hidroeléctrica depende de la utilización de personal competente y equipo, para terminar a punto el trabajo de acuerdo con los planos del ingeniero. El contratista instalador o el personal de los proveedores de equipo instalan los equipos principales.

El equipo eléctrico y mecánico auxiliar se puede instalar por contratistas mecánicos y eléctricos especialistas.

- *Kettle Generating Station, Manitoba, Gate Installation*
- *Instalação da comporta, Usina Elétrica de Kettle, Manitoba*
- *Instalación de la compuerta de la central eléctrica Kettle, Manitoba*

- *Rock Drills, Explosives*
- *Rocha, brocas, explosivos*
- *Explosivos para perforación de roca*

The labor skills furnished by the installation contractor may include electricians, generator winders, boilermakers, millwrights, steel workers, machinists, pipe fitters, vehicle drivers and crane operators.

Alternatively, skilled supervisors can be made available by equipment suppliers to guide or train local personnel in the installation of equipment, if so desired, or to direct their own Canadian tradesmen.

Installation by the General Contractor

The general contractor employs contractors from mechanical and electrical installation trades for embedment in primary concrete during construction of piping, conduit, anchors and specialty items such as gates, turbine and generator embedded parts.

The general contractor may, in addition to his construction activities, be required to assume or supervise the duties of equipment installation contractors and to incorporate in his work the specialist contractors for the mechanical and electrical trades.

Installation by Equipment Suppliers

Canadian equipment suppliers may employ the specialized services of the mechanical and electrical installation subcontractors or provide their own experienced staff to undertake this work. These experienced specialists perform all the functions necessary to install and commission such items as powerhouse and gantry cranes, intake and spillway gates, turbines, governors, generators, transformers, switchgear, communication systems, air compressors, pumps, elevators, water and air piping systems, air-conditioning and heating systems and all accessories necessary to place the generating station in service. The installation contractor's duties may include start-up assistance to the site engineering forces during commissioning.

O pessoal qualificado fornecido pelo empreiteiro de instalação poderá incluir técnicos e especialistas em eletricidade e no enrolamento de geradores, caldeireiros, montadores, serralheiros mecânicos, instaladores de tubulações, motoristas e operadores de guindastes.

Em alternativa, os fornecedores de equipamento poderão colocar à disposição supervisores especializados para orientar ou treinar o pessoal local na instalação do equipamento, se isto fôr desejável, ou para dirigir os seus próprios técnicos canadenses.

Instalação pelo Empreiteiro Geral

O empreiteiro geral recorre a empreiteiros instaladores mecânicos e eletricistas para o encaixe no concreto, durante a construção, dos tubos, condutos, chumbadores e itens especiais de comportas, turbinas e partes encaixadas dos geradores.

Além das suas atividades construtoras, o empreiteiro geral pode ser solicitado a incumbir-se de, supervisar as funçóes dos empreiteiros instaladores de equipamentos e a incorporar nos seus trabalhos os empreiteiros especializados dos ramos elétrico e mecânico.

Instalação pelos Fornecedores de Equipamentos

Os fornecedores canadenses de equipamentos podem empregar os serviços especializados de subempreiteiros instaladores de artigos elétricos e mecânicos ou fornecer seu próprio pessoal especializado para se encarregar deste trabalho. Êsses especialistas experimentados desempenham todas as funções necessárias para instalar e colocar em funcionamento mecanismos como guindastes da usina e de cavalete, comportas de tomada de água e vertedouro, turbinas, reguladores, geradores, transformadores, chaveamento, sistemas de comunicação, compressores de ar, bombas, elevadores, tubulações de água e ar comprimido, sistemas de ar-condicionamento e de calefação e todos os acessórios necessários para pôr a usina a funcionar. As atribuições do empreiteiro instalador podem incluir assistência inicial ao pessoal de engenharia do canteiro durante a colocação em regime.

El contratista instalador puede proporcionar electricistas, devanadores de generadores, caldereros, ajustadores, montadores, maquinistas, tuberos, choferes y operadores de grúas.

Alternativamente, pueden proporcionar los suministradores de equipo supervisores adiestrados para orientar o entrenar personal local en la instalación del equipo.

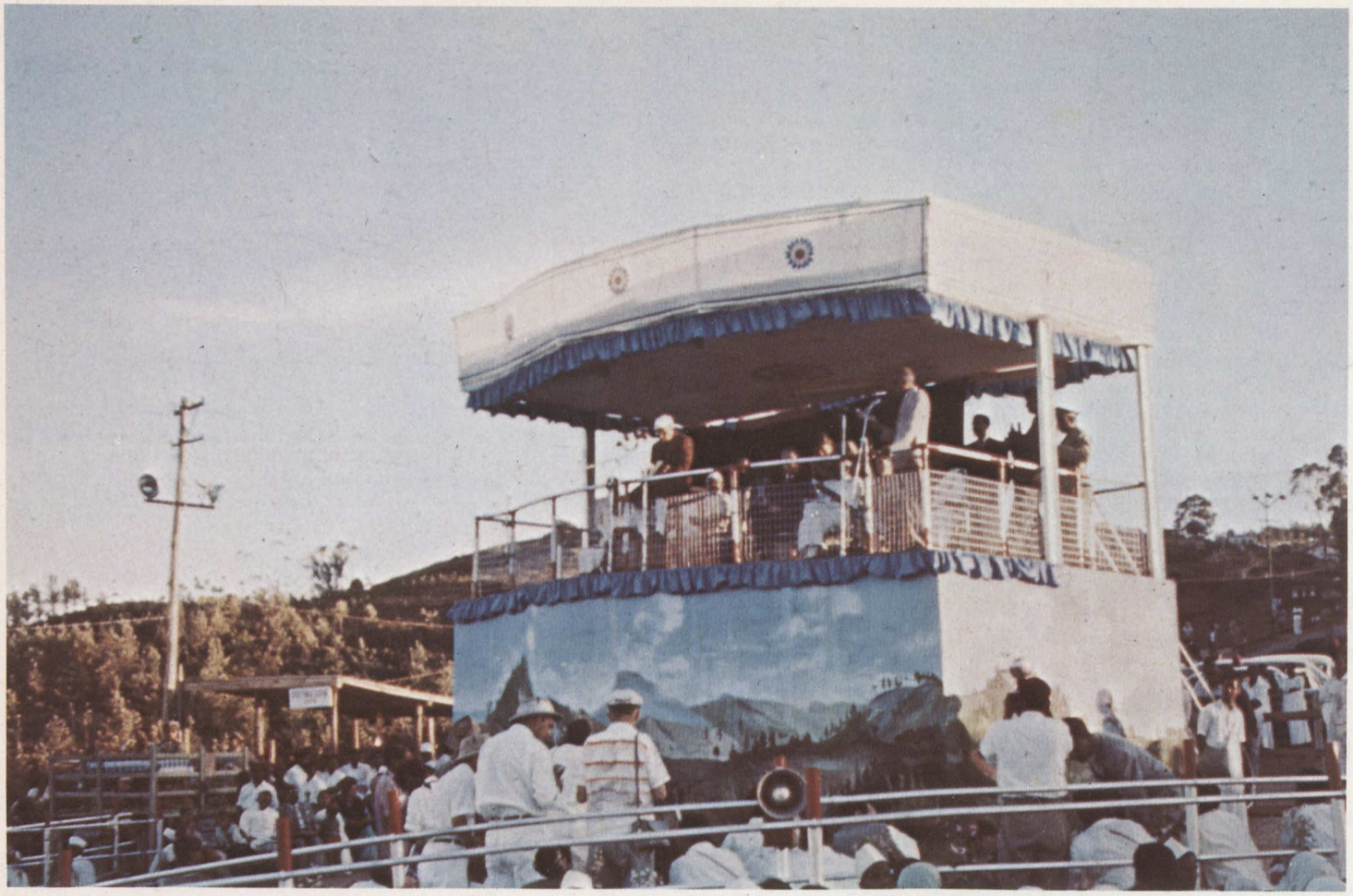
Instalación por el Contratista General

El contratista general emplea contratistas de instalación mecánica y eléctrica para colocar tuberías, conductos, retenes y artículos especiales, tales como compuertas y partes encajadas de turbina y generador en el hormigón primario durante la construcción.

Además de sus actividades constructoras, se puede pedir al contratista general que asuma los trabajos de los contratistas de instalación de equipo e incorpore a su trabajo a los contratistas mecánicos y eléctricos.

Instalación por Proveedores de Equipo

Los proveedores de equipo canadiense pueden emplear los servicios especializados de subcontratistas de instalación mecánica y eléctrica o proporcionar su propio personal experimentado para desempeñar este trabajo. Estos especialistas desempeñan las funciones necesarias para instalar y poner en servicio elementos tales como centrales eléctricas, grúas de pórtico, compuertas de toma, de aliviadero, turbinas, reguladores, generadores, transformadores, mecanismos de control, sistemas de comunicación, compresores de aire, bombas, elevadores, sistemas de tubería de agua y aire, sistemas de aire acondicionado y calefacción y todos los accesorios necesarios para poner la planta generadora en servicio. Los deberes del contratista de instalación pueden incluir la ayuda inicial al personal técnico de la obra durante la puesta en servicio.



- *Former Prime Minister Nehru of India addressing gathering at the Official Opening at the Kundah Hydro-Electric Power Plant at Kundah, India, January, 1960*
- *O antigo Primeiro Ministro Nehru, da India, fazendo um discurso durante a Inauguração Oficial da Central Hidrelétrica de Kundah, India, em Janeiro de 1960.*
- *El ex-Primer Ministro Nehru, de la India, se dirige a las personas que acudieron a la Inauguración Oficial de la Central Hidroeléctrica Kundah, en Kundah, India, el mes de enero de 1960*

Types of Installation Contractors

(a) **Electrical**
The electrical installation contractor specializes in the installation of auxiliary electrical equipment, motor control centres, wiring, cabling, starters, and electrical interconnections for all equipment items. Mechanical subtrades may be used, where necessary, to suit local labor conditions.

(b) **Mechanical**
The mechanical installation contractor specializes in the installation of auxiliary mechanical equipment such as: air compressors, pumps, fire-protection systems, air-conditioning systems, auxiliary gas turbine, diesel or gas engine-driven power supplies, and heating and plumbing systems. This contractor employs electrical subtrades as necessary.

(c) **Electrical and Mechanical**
Combines the above services of the electrical and mechanical installation contractor specialists.

(d) **Specialist**
This group of speciliast contractors specialize in the installation and commissioning of the following types of equipment:

Electrical
- Generators
- Transformers
- Switchgear
- Substations
- Transmission lines

Mechanical
- Turbines
- Gates
- Fire-protection equipment
- Cranes
- Oil storage tanks
- Penstocks and penstock valves
- Navigation locks
- Fishways
- Elevators
- Structural steel installers

Tipos de Empreiteiros de Instalação

(a) **Eletricistas**
O empreiteiro de instalação elétrica especializa-se na instalação de equipamentos elétricos auxiliares, centrais de controle dos motores, fiação, cabeamento, starters, e interligações elétricas para todos os itens de equipamento. Podem ser utilizados especialistas mecânicos, quando necessário, para acomodar as condições locais da mão-de-obra.

(b) **Mecânicos**
O empreiteiro de instalação mecânica especializa-se na instalação de equipamentos mecânicos auxiliares como compressores de ar, bombas, sistemas de prevenção de incêndio, sistemas de ar-condicionamento, abastecimento auxilar de energia gerada com auxílio de motores diesel ou a gasolina ou de turbinas de gás, e sistemas de calefação e esgoto. Êste empreiteiro recorre aos especialistas elétricistas conforme necessário.

(c) **Electromecânicos**
Combinam os serviços citados dos empreiteiros especialistas em instalação elétrica e mecânica.

(d) **Especialistas**
Êste grupo de empreiteiros especializados ocupam-se da instalação e colocação em serviço dos seguintes tipos de equipamentos:

Elétricos
- Geradores
- Transformadores
- Chaveamento
- Subestações
- Linhas de transmissão

Mecânicos
- Turbinas
- Comportas
- Equipamento contra incêndio
- Guindastes
- Tanques para armazenamento de óleo
- Condutos forçados e válvulas de condutos forçados
- Esclusas de navegação
- Passagens para peixes
- Elevadores
- Instaladores de estruturas de aço

Tipos de Contratistas de Instalación

(a) **Eléctrico**
El contratista eléctrico se especializa en la instalación del equipo eléctrico auxiliar, centros de control de máquinas, circuitos, colocación de cables, motores de arranque y conexiones eléctricas para todos los elementos del equipo. Se puede utilizar la subcontratación, cuando sea necesario, para satisfacer las condiciones de trabajo locales.

(b) **Mecánico**
El contratista mecánico se especializa en la instalación de equipo mecánico auxiliar, tal como: compresores de aire, bombas, sistemas de protección contra incendio, sistemas de aire acondicionado, turbina auxiliar de gas, electrógenos a gasolina o diesel y sistemas de calefacción y plomería. Este contratista empleará subcontratistas si fuera necesario.

(c) **Eléctrico y Mecánico**
Combina los servicos anteriores de contratistas de instalación eléctrica y mecánica.

(d) **Especialista**
Este grupo de contratistas se especializa en la instalación y puesta en servicio de los siguientes tipos de equipo:

Eléctrico
- Generadores
- Transformadores
- Mecanismo de Control
- Subestaciones
- Líneas de Transmisión

Mecánico
- Turbinas
- Compuertas
- Equipo de Protección contra Incendios
- Grúas
- Depósitos de aceite
- Tubería forzada y válvulas
- Esclusas de navegación
- Rampa para peces
- Elevadores
- Instaladores de acero estructural

- *Premier W. A. C. Bennett of British Columbia unveils monument at the Duncan Lake Dam Inauguration Ceremony held August 17, 1967.*
- *O Primeiro Ministro da Columbia Britânica, W. A. C. Bennett, descerrando o monumento durante a Cerimónia de Inauguração da Barragem do Lago Duncan, em 17 de Agosto de 1967*
- *El Primer Ministro W. A. C. Bennett de la Colombia Británica, descubre el monumento durante la ceremonia de inauguración de la presa del lago Duncan, celebrada el 17 de agosto de 1967.*

(e) **Equipment Suppliers**
Manufacturers who supply such equipment as turbines, generators, gates, fire-protection systems and cranes have their own installation forces, engineers and supervisors who will use local labor in co-operation with specialist labor skills as required by the authority and job needs.

Schedules

Employment of the above specialized installation contractors assists project management in maintaining job schedules.

Commissioning Services

On completion of installation, commissioning is carried out under the engineer's supervision in accordance with detailed procedures and site tests on major items of plant are witnessed. Commissioning schedules are drawn up by the consultant in collaboration with the various contractors. Engineers work carefully with these contractors to ensure that electrical circuits and mechanical piping connections are correct, pump and other auxiliary equipment are satisfactorily commissioned to check switchgear, protection schemes and controls, and finally to synchronize and load the generating units.

In some cases, authorities commissioning a large generating station do not have sufficient engineers available with experience in the operation and maintenance of the advanced ranges of generating capacities and voltage levels involved. Consultants can arrange the commissioning, and provide staff who have experience in the operation of electrical equipment, safety regulations, maintenance and management of a generating station and the associated transmission system. This staff is retained for a sufficient period of time to train the authorities personnel.

(e) **Fornecedores de Equipamentos**
Os fabricantes que fornecem equipamentos como turbinas, geradores, comportas, sistemas contra incêndio e guindastes têm seus próprios corpos de instaladores, engenheiros e supervisores que utilizarão a mão-de-obra local em colaboração com trabalhadores especializados qualificados conforme exigido pela autoridade e as necessidades da tarefa.

Cronogramas

O aproveitamento dos empreiteiros de instalação especializados supracitados ajuda a administração do projeto a manter o calendário da obra.

Serviços de Entrada em Carga

Ao ser concluída a instalação, a entrada em funcionamento é efetivada sob a supervisão do engenheiro de acôrdo com procedimentos detalhadamente esquematizados, sendo observados ensaios práticos das principais peças do equipamento. Os cronogramas da colocação em funcionamento são elaborados pelo consultor em colaboração com os vários empreiteiros. Os engenheiros trabalham cuidadosamente com esses empreiteiros para assegurar que as ligações dos circuitos elétricos e das tubulações mecânicas estejam corretas, que os equipamentos de bombeamento e outros dispositivos auxiliares estejam funcionando satisfatóriamente, para aferir o chaveamento, esquemas de proteção e controles e, finalmente, para sincronizar e colocar em serviço as unidades geradoras.

Em alguns casos, as autoridades que vão colocar em serviço uma gigantesca usina hidrelétrica não possuem suficiente disponibilidade de engenheiros com experiência na operação e manutenção dos altos níveis de capacidades e tensões geradoras envolvidas. Os consultores podem providenciar a colocação em regime e fornecer pessoal experimentado na operação de equipamentos elétricos, regulamentos de segurança, manutenção e administração da usina geradora e do sistema de transmissão associado. Êsse pessoal é contratado por um espaço de tempo suficiente para treinar o pessoal da autoridade.

(e) **Proveedores de Equipo**
Los fabricantes proveedores de turbinas, generadores, compuertas, sistemas contra incendios y grúas tienen su propio personal de instalación, ingenieros y supervisores que emplearán trabajadores locales en cooperación con personal especializado, según lo requiera la administración y las necesidades del trabajo.

Plazos de Ejecución

La contratación de los contratistas instaladores ayuda a la administración del proyecto a mantener los plazos de ejecución de la obra.

Servicios de Puesta en Servicio

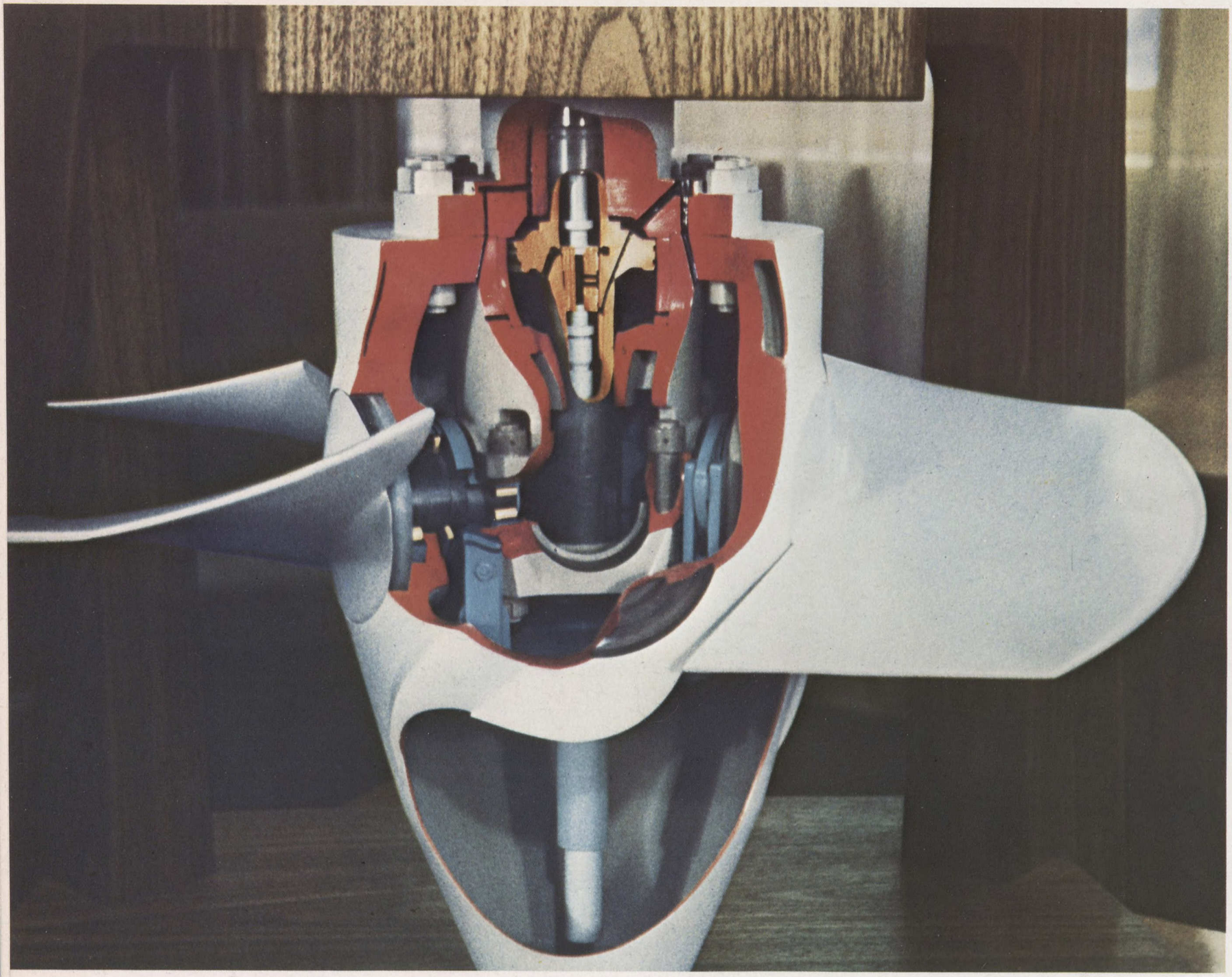
Al terminarse la instalación, se lleva a cabo la puesta en servicio bajo la supervisión del ingeniero de acuerdo con procedimientos detallados y realizándose pruebas in situ de los elementos principales de la planta. El consultor decide el programa de puesta en marcha en colaboración con los distintos contratistas. Los ingenieros trabajan con estos contratistas para asegurar que los circuitos eléctricos y las conexiones de tubería son correctos, el equipo de bombeo y auxiliar regulan adecuadamente el mecanismo de control, planes y controles de protectores y, finalmente, sincronizar y cargar las unidades generadoras.

En algunos casos, las empresas que ponen en servicio una planta generadora grande no disponen de suficientes ingenieros experimentados en la operación y mantenimiento de las enormes capacidades generadoras y niveles de voltaje. Los consultores pueden encargarse de la puesta en marcha y de proporcionar personal experimentado en la operación de equipo eléctrico, reglamentos de seguridad, mantenimiento y administración de una central y el sistema de transmisión asociado. Se mantiene el tiempo suficiente para entrenar el personal de la empresa.

INDEX TO CONSULTANTS

INDICE DE CONSULTORES

INDICE DOS CONSULTORES



CONSULTING ENGINEERS

The following consulting engineering firms are members of the following association from whom the names of the principal officers may be obtained.

ASSOCIATION OF CONSULTING ENGINEERS OF CANADA

130 Albert Street,
Ottawa, Ontario, Canada

Attention/ The President

Canadian consulting engineers who are interested in Hydro-Electric Power projects fall into two equally important groups:

Consulting Engineering firms who have International reputations for their ability to accept full responsibility for and carry out all the aspects of feasibility study, design, management and construction management of hydro-electric power plants.

Consulting Engineering firms who in general furnish complimentary services as specialist consultants to hydro-electric power authorities but in some cases have staff capabilities to carry out complete engineering services on limited sized hydro-electric projects.

ENGENHEIROS CONSULTORES

As seguintes firmas consultoras de engenharia são membros da associação, a seguir indicada, onde podem ser obtidos os nomes dos principais diretores.

ASSOCIATION OF CONSULTING ENGINEERS OF CANADA

130 Albert Street
Ottawa, Ontario, Canadá

Attention: The President

Os engenheiros consultores canadenses que se dedicam a projetos de energia hidrelétrica dividem-se em dois grupos igualmente importantes:

Firmas de engenheiros consultores que grangearam reputação internacional por sua capacidade de assumir toda a responsabilidade e executar todos os aspectos do estudo de viabilidade, desenho, administração e gerência da construção de usinas hidrelétricas.

Firmas de engenheiros consultores que de um modo geral fornecem serviços complementares como consultores especializados para autoridades de energia hidrelétrica, mas em alguns casos possuem o potencial técnico e humano necessário para realizar serviços de engenharia completos em projetos hidrelétricos de menor porte.

INGENIEROS CONSULTORES

Las firmas de ingenieros consultores siguientes son miembros de la asociación citada a continuación, de la cual se pueden obtener los nombres de los funcionarios principales.

ASSOCIATION OF CONSULTING ENGINEERS OF CANADA

130 Albert Street
Ottawa, Ontario, Canada

Atención: Sr. Presidente

Los ingenieros consultores canadienses interesados en proyectos de Energía Hidroeléctrica se dividen en dos grupos de igual importancia:

Firmas de ingenieros consultores reputados internacionalmente por su capacidad en la ejecución de todos los aspectos del estudio de viabilidad, diseño, administración y gerencia de la construcción de plantas de energía hidroeléctrica.

Firmas de ingenieros consultores que ofrecen servicios complementarios a empresas hidroeléctricas en capacidad de consultores especialistas, pero que en algunos casos tienen personal capaz de llevar a cabo servicios completos de ingeniería en proyectos de energía hidroeléctrica de menor envergadura.

ACRES INTERNATIONAL LIMITED (AIL) / ACRES CONSULTING SERVICES LIMITED (ACS)

20 Victoria Street, Toronto, Ontario, Canada • TEL: (416) 362-6131 • TELEX: 06-217815 • TWX: (610) 491-1414 • CABLE: ACRESTOR, TORONTO, CANADA
CONTACT: Vice President (AIL) Vice President (ACS) or Manager of Marketing • PERSONNEL: 950

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Laboratory services:
- Hydraulic models
- Surge tank and chamber models
- Erosion and scour
- Soils and concrete
- Thermal pollution models

Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies
Communications systems, Satellite, Microwave Relay, Scatter, Point to Point, Ground/Air, Ship/Shore, Computer, etc.

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Estudos e investigações de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobra de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços de laboratório:
- Modelos hidráulicos
- Modelos de tanques e chaminés de equilíbrio
- Erosão e solapamento
- Solos e concreto
- Modelos de poluição térmica

Serviços de consultoria em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento
Sistemas de comunicações, satélite, retransmissão de microondas, dispersão, ponto-a-ponto, terra/ar, mar/terra, computador, etc.

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PAR PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Concepto de producción eléctrica por bombeo y almacenamiento.
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseño preliminar y detallado, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios de laboratorio
- Modelos hidráulicos
- Tanque igualador y modelos de cámaras
- Erosión y socavación
- Suelos y concreto
- Modelos de contaminación termal

Servicios de asesoramiento de contratos eléctricos
Estudios del impacto económico
Estudios del impacto sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros
Sistemas de comunicación por Satélite, Relé de Microonda, Dispersión, Punto a Punto, Tierra a Aire, Barco a Tierra, Computadora, etc.

ALBERY, PULLERITS, DICKSON & ASSOCIATES LTD.

29 Gervais Drive, Suite 309, Don Mills, Ontario, Canada • TEL: (416) 429-2920 • TELEX: 02-21537
CONTACT: President or Vice President • PERSONNEL: 60

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Investigations:
- Foundations
- Transportation
  - Preliminary reports and cost estimates
  - Insurance claims
  - Detailed design specifications and contracts
  - Construction project management
  - Inspection
  - Purchasing and expediting

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Investigações:
- Fundações
- Transporte
  - Relatórios preliminares e estimativas de custo
  - Sinistros de seguros
  - Especificações detalhadas de projeto e contratos
  - Administração da construção de projeto
  - Fiscalização
  - Compras e expedição

SERVICIOS AUXILIARES DE INGENIERIA PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Investigaciones:
- Cimientos
- Transporte
  - Informes preliminares y presupuestos de costos
  - Reclamaciones de seguros
  - Especificaciones detalladas de diseño y contratos
  - Administración del proyecto de construcción
  - Inspección
  - Compras y expedición.

R. B. BROSSEAU & ASSOCIATES / ASSOCIÉS

50 Place Cremazie O. Room 321 • Montreal, Quebec, Z.P. 351, Canada • TEL: (514) 381-7226
CONTACT: Principal • PERSONNEL: 35

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Electrical engineering, concrete and steel support design
Power transmission lines, distribution circuits, aerial and underground
Rural electrification projects, economic and rate study, implementation schooling and training of local personnel
Power plant and substation panelboard control wiring and schematic design
Procurement of materials
Studies, designs, construction supervision of transmission units and substations for construction, power, rural and regional electrification, mining and network evaluation

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Projetos de engenharia elétrica e de estruturas de concreto e aço
Linhas de transmissão de energia, circuitos de distribuição, aéreos e subterrâneos
Projetos de eletrificação rural, estudos econômicos e de tarifas, implementação da instrução e treinamento do pessoal local.
Desenho esquemático e fiação de comando de painéis de usinas e subestaçõ es
Aquisição de materiais
Estudos, projeto, supervisão da construção de unidades de transmissão e subestações para a energia de construção, avaliação da electrificação, minas e redes rurais e regionais.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS DE ENERGIA HIDROELECTRICA:

Diseños de soportes de hormigón y acero, técnicas eléctricas.
Líneas de transmisión de fuerza, circuitos de distribución, aéreos y subterráneos.
Proyectos rurales de electrificación, estudios económicos y régimen,—formación de personal.
Diseño esquemático de mandos de la central y circuitos de control eléctrico y de la subcentral.
Estudio, diseño, supervisión de construcción de unidades transmisoras y subestaciones eléctricas para la construcción y evaluación de la red y electrificación rural, regional y de explotación minera.
Compra de materiales.

C.B.A. ENGINEERING LTD.

1425 West Pender Street, Vancouver 5, British Columbia, Canada • TELEPHONE: (604) 683-4131 • CABLE: "CANBURA", Vancouver
CONTACT: President • PERSONNEL: 200

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobra, de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços consultativos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ecológico
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Conceptos de Producción Eléctrica por medio de bombeo y almacenamiento.
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseño preliminar y diseño detallado, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

G. E. CRIPPEN & ASSOCIATES LTD.

1605 Hamilton Avenue, North Vancouver, B.C., Canada • TELEPHONE: (604) 985-4111 • TELEX: 04-507680 • CABLE: CRIPENG
CONTACT: President or Vice President • PERSONNEL: 250

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Laboratory services:
- Hydraulic models
- Surge tank and chamber models
- Erosion and scour
- Soils and concrete

Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de linhas de transmissão e de pátios de manobras de subestações
Fiscalização e expedição
Serviços de laboratório:
- Modelos hidráulicos
- Modelos de tanques e chaminés de equilíbrio
- Erosão e solapamento
- Solos e concreto

Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ecológico
Estudos de facilidades de recreação
Estudos de financiamento

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Conceptos de Producción Eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseño preliminar y diseño detallado, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de las líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios de laboratorio
- Modelos hidráulicos
- Tanque igualador y modelos de cámaras
- Erosión y socavación
- Suelos y hormigón

Servicios de asesoramiento de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

HYDRO-QUEBEC INSTITUTE OF RESEARCH

Varennes, Quebec, Canada • TEL: (514) 652-8239
CONTACT: Director • PERSONNEL: 300

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

The Hydro-Quebec Institute of Research (IREQ) is one of the world's foremost centres of electrical research, development and testing. It is the most comprehensive undertaking of its kind in North America, and is designed to serve the research and testing needs of Canada and the world at large. The facilities of IREQ, located on the outskirts of Montreal, include a general laboratories building, a high voltage laboratory and a high power laboratory.

The general laboratories building, completed in 1969, contains computers, workshops, a library, auditorium and the offices of all the research staff. The high voltage and high power laboratories (in full operation during 1971 and 1973 respectively) are designed for research and acceptance tests on all AC and DC transmission lines and equipment at existing and foreseeable voltage and power levels.

No less important is the expertise offered by IREQ personnel.

IREQ conducts research on a contract basis for individual clients or groups of clients. All facilities have been planned for maximum security of information.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

O Hydro-Quebec Institute of Research (IREQ) é um dos mais destacados centros do mundo de pesquisa, desenvolvimento e experimentação elétrica. É o empreendimento mais vasto da sua espécie na América do Norte e está estruturado para atender às necessidades de pesquisas e ensaios do Canadá e do mundo em geral. As instalações do IREQ, localizadas nas cercanias de Montreal, incluem um prédio de laboratórios gerais, um laboratório de alta tensão e um laboratório de alta potência.

O prédio dos laboratórios gerais, concluído em 1969, contém computadores, oficinas, uma biblioteca, auditório e os escritórios do corpo de pesquisa. Os laboratórios de alta tensão e de alta potência (em pleno funcionamento desde 1971 e 1973 respectivamente) foram idealizados para ensaios de pesquisa e aceitação em todas as linhas de transmissão e equipamentos CA e CC nos níveis atualmente existentes ou previsíveis de tensão e potência.

Não é menor a importância da perícia oferecida pelo pessoal do IREQ.

O IREQ conduz pesquisas em bases contratuais para clientes individuais ou grupos de clientes. Todas as instalações foram planejadas para máxima proteção das informações.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

El Instituto de Investigación de Quebec (IREQ) es uno de los centros de investigación, desarrollo y comprobación eléctricas mejores del mundo. Es el más comprensivo en su género en América del Norte, diseñado para servir las necesidades de investigación y comprobación de Canadá y el mundo entero. Las instalaciones de IREQ en las afueras de Montreal incluyen laboratorios generales de alto voltaje y alta capacidad.

El edificio de los laboratorios generales fue terminado en 1969, contiene computadoras, talleres, biblioteca, auditorio y oficinas. Los laboratorios de alto voltaje y alta capacidad (en plena operación durante 1971 y 73 respectivamente) fueron diseñados para investigación y pruebas de aceptación de equipo y líneas transmisoras de CA y CC actuales y previsibles.

No menos importante es la experiencia ofrecida por el personal del IREQ. IREQ hace investigaciones por contrato con clientes individuales o colectivos. Planearon las instalaciones para brindar la información más segura.

INTERNATIONAL POWER & ENGINEERING CONSULTANTS LTD.

570 Dunsmuir Street, Vancouver 2, British Columbia, Canada • TELEPHONE: (604) 685-5131 • CABLE: INTERPOW
CONTACT: General Manager • PERSONNEL: 250

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Genência de projetos de construção
Colcação em serviço
Projeto de pátios de manobra de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Producción eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Investigación de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseños preliminares y detallados, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de las líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

LASALLE HYDRAULIC LABORATORY LTD.

6250 St. Patrick Street, LaSalle, Quebec, Canada • TEL: 366-2970 • CABLE: LASYDRO
CONTACT: Vice President and Development Managers • PERSONNEL: 30

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Physical hydraulic models studies
Mathematical model studies
Feasibility studies
Hydraulic studies
- Flood control and river training
- Navigation
- Harbours and coastal
- Municipal hydraulics
- Regional and environmental

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Estudos físicos em modelos hidráulicos
Estudos de modelos matemáticos
Estudos de viabilidade
Estudos hidráulicos
- Treinamento em controle fluvial e de inundações
- Navegação
- Bacias de evolução e cabotagem
- Hidráulica municipal
- Estudos regionais e ecológicos

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Estudios hidráulicos de maquetas
Estudios matemáticos de maquetas
Estudios de viabilidad
Estudios hidráulicos
- Control de avenidas y caudales
- Navegación
- Puertos y costa
- Hidráulicos municipales
- Regionales y ambientales

LEIGHTON AND KIDD LTD.

165 Bloor St. East, Toronto 5, Ontario, Canada M4W 2H9 • CABLE: RESOURCES
CONTACT: President or Sr. Vice President • PERSONNEL: 25

ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Estudos e investigações de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobras de subestações e de linhas de transmissão
Inspeção e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

SERVICIOS DE INGENIERIA PARA PROYECTOS HYDROELECTRICOS:

Concepto de producción eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamientos de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseños preliminares y detallados, especificaciones y contratos
Análisis del flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subestación y líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

JAMES F. MACLAREN LIMITED / MACLAREN INTERNATIONAL LIMITED

435 McNicoll Avenue, Willowdale, Ontario, Canada • TEL: (416) 924-7411 • CABLE: JAYMAC
CONTACT: Vice-President Client Development • PERSONNEL: 175

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Environmental engineering and science studies, designs and laboratory services including chemical and biological laboratories.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Estudos, projetos e serviços de laboratório, inclusive ensaios químicos e biológicos, referentes à ciência e à engenharia ambiental.

SERVICIOS AUXILIARES DE INGENIERIA PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Ingeniería del ambiente y estudios, diseños y servicios de laboratorio, incluyendo químicos y biológicos.

McELHANNEY SURVEYING & ENGINEERING LTD.

1200 West Pender Street, Vancouver, British Columbia, Canada • TEL: (604) 683-8521
CONTACT: Manager of Contracts • PERSONNEL: 260

COMPLIMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Geodetic surveys
Topographic mapping
Route location selection and mapping
Material searches
Volumetric inventories
Geology
Photo geology
Geophysical interpretation
Land use surveys
Cadastral surveys
Photographic mosaics

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Levantamentos geodéticos
Mapeamento topográfico
Seleção de localização de rotas e mapeamento
Buscas de materiais
Inventários volumétricos
Geologia
Fotogeologia
Interpretação geofísica
Levantamentos da utilização das terras
Levantamentos cadastrais
Mosaicos aerofotográficos

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Levantamientos geodéticos
Mapas topográficos
Emplazamiento y mapa de ruta
Búsqueda de materiales
Inventarios volumétricos
Geología
Fotogeología
Interpretación geofísica
Planos de uso de la tierra
Estudio catastral
Mosaicos fotográficos

MONTREAL ENGINEERING COMPANY LIMITED

Place Bonaventure, P.O. Box 777, Montreal 114, Quebec, Canada • TELEPHONE: (514) 395-3636 • TELEX: 01-20227 • CABLE: "MONENCO"
CONTACT: Vice President Hydro & Resources • PERSONNEL: 731

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobra de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

INGENIERIA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Concepto de producción eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseños preliminares detallados, y especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de las líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudio de instalaciones de recreo
Estudios financieros

NICHOLAS FODOR AND ASSOCIATES LIMITED

Consulting Engineers, 38 Charles Street East, Toronto 285, Ontario, Canada • TEL: (416) 924-7401 • TELEX: 02-29262 • CABLE: 'FODORS' TORONTO
CONTACT: President and General Manager • PERSONNEL: 100

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Complete Town Planning & Construction Camp Services

- Feasibility and Economic reports
- Preliminary studies, and site investigations, preliminary and detailed design
- Design, specifications and contract drawings
- Site planning and development
- Project engineering and management
- Contract drawings and specifications
- Supervision of construction
- Commissioning

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Serviços Completos de Planejamento Urbano e Acampamentos de Construção

- Relatórios de viabilidade técnica e econômica
- Estudos preliminares e investigações do local, projeto preliminar e projeto detalhado
- Projeto, especificações e desenhos contratuais
- Planejamento e desenvolvimento do canteiro
- Engenharia e administração de projetos
- Desenhos e especificações contratuais
- Supervisão de construção
- Colocação em serviço

SERVICIOS AUXILIARES DE INGENIERIA PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Servicios completos de urbanización y del Campamento de Construcción

- Informes de viabilidad y económicos
- Estudios preliminares, investigaciones en el lugar y diseños preliminares y detallados
- Diseños, especificaciones y planos de contratos
- Planeación y desarrollo del lugar
- Administración e ingeniería del proyecto
- Planos y especificaciones del contrato
- Supervisión de la construcción
- Puesta en servicio

C. I. POWER SERVICES LIMITED / A Division of Canadian International Power Company Limited

276 St. James Street West, Montreal 126, Quebec, Canada • TEL. (514) 395-8610 • TELEX: 05-268620 • CABLE: "CIPOWER"
CONTACT: Vice President Engineering • PERSONNEL: 50

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS.

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados,
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de linhas de transmissão e de pátios de manobra de subestações
Fiscalização e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Conceptos de Producción Eléctrica por medio de bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudio de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis de volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseño preliminar y diseño detallado, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Estimaciones de los costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

RACEY, MACCALLUM & BLUTEAU LTD.

8205 Montreal-Toronto Blvd., Montreal 263, Quebec, Canada • TEL: (514) 489-4941
CONTACT: Vice President • PERSONNEL: 150

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Ground surveys, seismic and drilling investigations
Topographic surveys, and geotechnical evaluations
Consulting materials engineers, project management construction, administrative services, quality assurance services, materials engineering laboratories soil and rock mechanics, construction materials, concrete and asphalt testing and hydrostatic testing.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Levantamentos de terreno, investigações sísmicas e sondagens
Levantamentos topográficos e avaliações geotécnicas
Engenheiros consultores de materiais, administração e construção de projetos, serviços administrativos, serviços de garantia de qualidade, laboratórios de engenharia de materiais, mecânica de solos e rochas, materiais de construção, ensaios de concreto e asfalto e ensaios hidrostáticos.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Estudios del terreno, sísmicos y de perforación
Levantamientos topográficos, evaluaciones geotécnicas
Ingenieros consultores de materiales. Servicios de administración de la construcción del proyecto, administrativos, control de calidad, laboratorios de materiales de ingeniería, mecánica de suelos y rocas, de pruebas de materiales de construcción, hormigón y asfalto y pruebas hidrostáticas.

J. L. RICHARDS & ASSOCIATES LIMITED

Consulting Engineers and Planners, 864 Lady Ellen Place, Ottawa, Ontario, Canada • TEL: (613) 728-3571
CONTACT: Vice President • PERSONNEL: 110

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Feasibility studies including: economic evaluations, environmental and ecological studies, surveys, preliminary design and equipment selection.
Design engineering including: structures, dams, flood control structures, etc; sewage treatment and water supplies; electrical and communications; complete drawings, specifications; tender evaluations.
Project management: contract and construction administration.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Estudos de viabilidade, inclusive avaliações econômicas, estudos ambientais e ecológicos, levantamentos, projeto preliminar e seleção de equipamentos.
Engenharia de projeto, inclusive estruturas, barragens, estruturas para controle de enchentes, etc.; tratamento de esgotos e abastecimento de água; projetos de eletricidade e comunicações; desenhos completos, especificações; avaliação de propostas.
Administração de projetos: administração de contratos e construção.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Estudios de viabilidad incluyendo: evaluaciones económicas, estudios ambientales y ecológicos, planos, diseño preliminar y selección del equipo
Ingeniería de diseño incluyendo: estructuras, presas, estructuras de control de avenidas, etc; tratamiento de aguas cloacales y traídas de agua; eléctricas y comunicaciones, planos completos, especificaciones; evaluaciones de ofertas
Administración del proyecto: administración del contrato y la construcción.

RIPLEY, KLOHN & LEONOFF INTERNATIONAL LTD.

1847 West Broadway, Vancouver 9, British Columbia • TEL: (604) 731-5781 • CABLE: "RIPSOIL" Vancouver • TELEX: 04-507647
PERSONNEL: 46

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC PROJECTS:

Specialized geotechnical services
Investigation
Analysis
Design recommendations
Laboratory test analysis
Field soils test analysis
Earth construction inspection

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Serviços geotécnicos especializados
Investigação
Análise
Recomendações para o projeto
Análise de ensaios de laboratório
Análise de ensaios pedológicos no campo
Inspeção de obras de terra

SERVICIOS AUXILIARES DE INGENIERIA PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Servicios especializados geotécnicos
Investigación
Análisis
Recomendaciones para diseño
Análisis de pruebas de laboratorio
Analisis de pruebas de suelos en el campo
Inspección de la construcción de tierra

SANDWELL AND COMPANY LIMITED

1500 Alberni Street, Vancouver 105, British Columbia, Canada • TEL: (604) 684-8151 • TELEX: 04-508736 • CABLE: SANCONSULT
CONTACT: President • PERSONNEL: 320 (Canada only)

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Planning and preinvestment studies
Market surveys
Detail design and engineering
Purchasing and expediting
Construction and commissioning supervision
Project management
Commissioning
Training

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS HIDRELÉTRICOS:

Estudos de planejamento e pré-investimento
Pesquisas de mercado
Projeto detalhado e engenharia
Compras e expedição
Supervisão de construção e da colocação em serviço
Administração de projeto
Colocação em serviço
Treinamento de pessoal

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Estudios de planificación e inversión
Estudios de mercado
Diseño e ingeniería detallados
Compras y expedición
Supervisión de la construcción y puesta en servicio
Administración del proyecto
Puesta en servicio
Capacitación profesional

C. D. SCHULTZ & COMPANY LIMITED / SCHULTZ INTERNATIONAL LIMITED

Foresters and Consulting Engineers, 325 Howe Street, Vancouver 1, British Columbia, Canada • TEL: (604) 684-7335 • CABLE: "SHULCO"
CONTACT: President or Senior Vice President • PERSONNEL: 30

COMPLEMENTARY RESERVOIR DEVELOPMENT SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Planning, design, and supervision of construction of reservoir developments for hydro-electric and water supply projects.
Environmental and ecological studies.
Property valuation, clearing, logging, timber salvage, debris disposal, sanitation of inundated lands, control and disposal of floating debris, fire protection, construction of roads and bridges, recreation and other secondary uses.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE DESENVOLVIMENTO DE RESERVATÓRIOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Planejamento, projeto e supervisão da construção de represamentos para projetos hidrelétricos e de abastecimento de àgua.
Estudos ambientais e ecológicos.
Avaliação de propriedades, desmatamento, transporte de toras, recuperação de madeiras, eliminação de detritos, saneamento de terras inundadas, controle e eliminação de detritos flutuantes, proteção contra incêndio, construção de estradas e pontes, recreação e outros usos secundários.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Planificación, diseño y supervisión de la construcción del proyecto del embalse para proyectos hidroeléctricos y traída de agua.
Estudios ambientales y ecológicos
Evaluación de la propiedad, desmonte, tala y retirada de troncos, eliminación de detritos, saneamiento de pantanos, control y eliminación de arrastres, protección contra incendio, construcción de carreteras y puentes, recreo y otros usos secundarios.

THE SHAWINIGAN ENGINEERING COMPANY LIMITED

620 Dorchester Boulevard West, Montreal 101, Quebec, Canada • TEL: (514) 878-9311 • TELEX: 01-20449 • CABLE: SHENCO
CONTACT: Vice-President—Manager Business Development • PERSONNEL: 335

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobras de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

INGENIERIA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Concepto de producción eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseños preliminares y detallados, especificaciones y contratos
Análisis del flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de las líneas de transmisión
Inspección y expedición
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

STADLER HURTLER LIMITED

1501 St. Catherine Street West, Montreal, Quebec, Canada • TEL: (514) 932-3121 • TELEX: 01-20789 • TELEGRAM: STADHURT Montreal
CONTACT: Director • PERSONNEL: 75

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR MUNICIPALITIES, CAMPS AND INDUSTRY:

Preliminary surveys
Feasibility studies
Preliminary design
Economic analyses and financing assistance
Detailed civil, structural, mechanical and electrical design and specifications
Appraisals and evaluations
Procurement, inspection and expediting of equipment and materials
Scheduling, including CPM
Supervision of construction and equipment installation
Construction management and cost control
Commissioning
Plant operating management

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA MUNICIPALIDADES, ACAMPAMENTOS E INDÚSTRIAS:

Levantamentos preliminares
Estudos de viabilidade
Projetos preliminares
Análises econômicas e assistência no financiamento
Projeto e especificações detalhadas de obras civis, estruturas, sistemas mecânicos e elétricos
Avaliações
Obtenção, inspeção e expedição de equipamentos e materiais
Programação, inclusive CPM
Supervisão de construção e da instalação de equipamentos
Administração de construção e controle de custos
Colocação em serviço
Gerência de operação de instalações

SERVICIOS AUXILIARES DE INGENIERIA PARA MUNICIPIOS, CAMPAMENTOS E INDUSTRIA

Estudios preliminares. (Levantamiento de planos)
Estudios de viabilidad
Diseño preliminar
Análisis económicos y ayuda financiera.
Diseño y especificaciones detalladas civiles, estructurales, mecánicas y eléctricas.
Estimación y evaluación.
Adquisición, inspección y expedición de equipo y materiales.
Programación, incluyendo CPM.
Supervisión de la construcción e instalación del equipo.
Administración de la construcción y control de costos.
Puesta en servicio.
Administración de la operación de la planta.

SURVEYER, NENNIGER, CHENEVERT INC./SNC ENTERPRISES LTD.

1550 De Maissonneuve Blvd. West, Montreal 107, Quebec, Canada • TELEPHONE: (514) 931-2261 • TELEX: 01-20612 • CABLE: SNCINC
CONTACT: Vice-President, Development or Vice-President, Power • PERSONNEL: 900

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Investigações e estudos de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas.
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobra de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços consultivos em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

INGENIERIA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Concepto de producción eléctrica por bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseños preliminares y detallados, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y líneas de transmisión
Inspección y expedición
Servicios asesores de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

TECSULT INTERNATIONAL LIMITED

4200 Dorchester Blvd. West, Montreal 215, Quebec, Canada • TEL: (514) 934-0731 • TELEX: 01-26338 • CABLE: "SULTEC"
CONTACT: President or Executive Vice President • PERSONNEL: 225

ENGINEERING AND OTHER RELATED SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Hydro-electric and pumped storage power development concepts
Economic studies
Market research
Water resources studies
Water quality analysis
Feasibility studies and investigations
Appraisals and evaluations
Initial exploratory work, mapping, surveys, hydrology, geotechnical investigations
Preliminary design and detailed design, specifications and contracts
Hydraulic transient analyses
Design specification and contract drawings
Construction cost estimates
Construction supervision
Construction project management
Commissioning
Substation switchyards and transmission lines design
Inspection and expediting
Laboratory services:
- Hydraulic models
- Surge tank and chamber models
- Erosion and scour
- Soils and concrete

Power contract advisory services
Economic impact studies
Environmental impact studies
Recreational facility studies
Financing studies

ENGENHARIA E OUTROS SERVIÇOS RELACIONADOS PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Conceitos de desenvolvimento de energia hidrelétrica ou armazenada por bombeamento
Estudos econômicos
Pesquisa de mercado
Estudos de recursos hidráulicos
Análise qualitativa da água
Estudos e investigações de viabilidade
Avaliações
Trabalhos exploratórios iniciais, mapeamento, levantamentos, hidrologia, investigações geotécnicas
Projeto preliminar e projeto, especificações e contratos detalhados
Análises de transientes hidráulicos
Especificação de projeto e desenhos contratuais
Estimativas de custo de construção
Supervisão de construção
Administração de projetos de construção
Colocação em serviço
Projeto de pátios de manobra de subestações e de linhas de transmissão
Fiscalização e expedição
Serviços de laboratório
- Modelos hidráulicos
- Modelos de tanques e chaminés de equilíbrio
- Erosão e solapamento
- Solos e concreto

Serviços de consultorio em contratos de energia
Estudos do impacto econômico
Estudos do impacto ambiental
Estudos de facilidades recreativas
Estudos de financiamento

CONCEPCION TECNICA Y SERVICIOS AFINES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS:

Conceptos de Producción Eléctrica por medio de bombeo y almacenamiento
Estudios económicos
Estudios de mercado
Estudios de recursos hidráulicos
Análisis del volumen de agua
Estudios de viabilidad e investigaciones
Valoraciones
Exploración inicial, mapas, levantamiento de planos, hidrología, investigaciones geotécnicas
Diseño preliminar y diseño detallado, especificaciones y contratos
Análisis de flujo hidráulico
Especificación del diseño y planos del contrato
Cálculo de costos de construcción
Supervisión de la construcción
Administración del proyecto en construcción
Puesta en servicio
Diseño de los puestos de distribución de la subcentral y de las líneas de transmisión
Inspección y pronta ejecución
Servicios de laboratorio
- Modelos hidráulicos
- Tanque igualador y modelos de cámaras
- Erosión y socavación
- Suelos y hormigón

Servicios de asesoramiento de contratos eléctricos
Estudios de efectos económicos
Estudios de efectos sobre el ambiente
Estudios de instalaciones de recreo
Estudios financieros

TERRATECH LTD.

275 Benjamin-Hudon Street, St. Laurent, Montreal 379, Quebec, Canada • TEL: (514) 331-6910
CONTACT: Vice-President, Development, Vice-President, Power • PERSONNEL: 40

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Soil investigations and foundations engineering
Concrete testing laboratory

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Exames de solos e engenharia de fundações.
Laboratório de ensaios de concerto.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Investigación de suelos e ingeniería de cimientos
Laboratorio para pruebas de hormigón

UNDERWOOD MCLELLAN & ASSOCIATES LIMITED

1222 Richardson Building, One Lombard Place, Winnipeg, Manitoba, Canada • TEL: (204) 943-4567
CONTACT: Mr. Garry E. Grant • PERSONNEL: 360

COMPLEMENTARY ENGINEERING SERVICES FOR HYDRO-ELECTRIC POWER PROJECTS:

Feasibility studies
Design engineering contracts and specifications
Project management and construction
Transportation, municipal, photogrammetry, planning, project management, industrial, commercial, land development, northern development, water resources and hydraulics, pollution control, earth sciences, surveying, resource industries, environmental, electrical services for hydro-electric power stations, high and low voltage switchgear, switching and transformer stations, transmission lines, standby power generating unit, including field investigations, feasibility system planning, design, scheduling and supervision of construction.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA PARA PROJETOS DE ENERGIA HIDRELÉTRICA:

Estudos de viabilidade
Contratos e especificações de engenharia de projetos
Administração e construção de projetos
Transporte, municipal, fotogrametria, planejamento, administração de projetos, planejamento industrial, comercial, desenvolvimento de terras, desenvolvimento setentrional, hidráulica e recursos hidráulicos, controle da poluição, ciências geológicas, levantamento topográfico, indústrias de recursos naturais, engenharia ambiental, serviços elétricos para usinas hidrelétricas, pátios de manobra, chaveamento de alta e baixa tensão, estações transformadoras e de comutação, linhas de transmissão, unidades geradoras de reserva, inclusive investigações de campo, planejamento de sistemas de viabilidade, projeto, programação e supervisão da construção.

SERVICIOS AUXILIARES PARA PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Estudios de viabilidad
Diseños de ingeniería y especificaciones para contratos.
Transporte, municipal, fotogrametría, planificación, administración de proyectos industrial, comercial, desarrollos de la tierra, del norte, recursos hidráulicos, lucha contra la contaminación, pedología, servicios topográficos, industrias de recursos ambientales y eléctricos para centrales hidroeléctricas, conmutadores de alta y baja tensión estaciones transformadoras interruptoras, líneas de transmisión, generadores de reserva, incluyendo investigaciones en el campo, systema de planificación de las posibilidades, diseño, programación y supervisión de la construcción.

CROSS INDEX BY PRODUCTS

INDICE REMISSIVO DE PRODUTOS

INDICE POR PRODUCTOS

AIR COMPRESSORS
Canadian Ingersoll-Rand Company Limited
Compair Canada Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

AIRCRAFT
The De Havilland Aircraft of Canada Limited

AIRPORT LIGHTING EQUIPMENT
Bedard Girard Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Esna Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Pyrotenax of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

ALARM DEVICES AND SYSTEMS
Bailey Meter Company Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited

BALLASTS
Allanson Manufacturing Corporation Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

BATTERY CHARGERS AND SYSTEMS
Allanson Manufacturing Corporation Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

BEARINGS
Canadian Timken Limited
Fag Bearings Limited

BOATS
Port Weller Dry Docks Ltd.
Star Shipyards Limited

AÇOS (Estruturas)
Canadian Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Limited
Canron (Structural Division)
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries
J. T. Hepburn
Marine Industries Limited
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.
Steel Company of Canada Ltd.

AERONAVES
The De Havilland Aircraft of Canada Limited

BOMBAS
Allis-Chalmers Canada Limited
DeLaval Turbine Canada Ltd.
Dominion Engineering Works Limited
MLW-Worthington Limited
Smart Turner Hayward Ltd.

BROCAS E PERFURATRIZES
Atlas Copco Canada Ltd.
Becker Drilling (Alberta)
Canadian Ingersoll-Rand Company Limited
Canadian Longyear, Limited
The Craig Bit Company Limited

BUCHAS DE TRANSFORMADORES
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Ohio Brass Company Limited

CAIXAS DE DERIVAÇÃO E RECEPTÁCULOS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

CALHAS (Ver SISTEMAS DE SUPORTE DE CABOS E CONDUTOS)

ACEROS (Estructurales)
Canada Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Limited
Canron (Structural Division)
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
J. T. Hepburn
Marine Industries Limited
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.
Steel Company of Canada Ltd.

AISLADORES
Canadian Ohio Brass Company Limited
Canadian Porcelain Company
Cegelec Industries Inc.
Dominion Aluminum Fabricating Limited

ALAMBRE
Alcan Canada Products Limited
Canadian General Electric Company Limited
Canada Wire and Cable Company Limited
Continental Cables & Conduits
Eastern Wire & Conduits
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited
Pyrotenax of Canada Limited

APARATOS DE INSTALACION ELECTRICA
Canadian General Electric Company Limited

APARATOS DE CONTROL E INSTRUMENTACION
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited
Graphic Controls Canada Limited
Honeywell Limited
Leeds & Northrup Canada, Ltd.

CHLORINATORS
Fischer & Porter (Canada) Limited
Wallace & Tiernan Limited

CHARTS – GRAPHIC CONTROLS
Brown Boveri (Canada) Limited

CIRCUIT BREAKERS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Cegelec Industries Inc.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Co. Ltd.
PFE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

COMMUNICATION
Brown Boveri (Canada) Limited
CAE Electronics Ltd.
Collins Radio Company of Canada Ltd.

CONDUCTORS (BARE)
Alcan Canada Products
Canada Wire and Cable Company Limited
General Wire and Cable Company Limited
Lenkurt Electric Co. of Canada Ltd.
Northern Electric Co. Ltd.
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited

CONDUIT AND CABLE SUPPORT SYSTEMS
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Strut Manufacturing Ltd.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrovert Limited
Hammond Manufacturing Company Limited
Scepter Manufacturing Company Limited

CONNECTORS (Electrical and Mechanical)
Esna Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited
Lacal Industries Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

CONTACTS
Bay Bronze Limited

CHAVES (ATÉ 600 V)
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE—Pioneer Electric Limited
Honeywell Controls Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Powerlite Devices Limited

CHAVES (MAIS DE 600 V)
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Keaney-National (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited
Cegelec Industries Inc.

CLORADORES
Fischer & Porter (Canada) Limited
Wallace & Tiernan Limited

COMPORTAS
Allis-Chalmers Canada Limited
Canada Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited
Horton Steel
J. T. Hepburn Limited
Marine Industries Ltd.

COMPRESSORES DE AR
Canadian Ingersoll-Rand Company Limited
Compair Canada Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

COMUNICAÇÃO
Brown Boveri (Canada) Limited
CAE Electronics Ltd.
Collins Radio Company of Canada Ltd.

ASCENSORES
Armor Elevator Canada Ltd.
Otis Elevator Co. Ltd.

AVIONES
The De Havilland Aircraft of Canada Limited

BOBINAS DE REACTANCIA (Sistema de fuerza)
Hammond Manufacturing Company Limited
Trench Electric Limited
McGraw Edison of Canada Limited

BOMBAS
Allis-Chalmers Canada Limited
DeLaval Turbine Canada Ltd.
Dominion Engineering Works Limited
MLW-Worthington Limited
Smart Turner Hayward Ltd.

CARGADORES Y SISTEMAS DE BATERIAS
Allanson Manufacturing Corporation Limited
CTS of CANADA Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

CAJAS DE EMPALMES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

CAMIONES
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

CANALES
(Véase Sistemas de Soporte de Cables y Tubo Conductor)

CEBADORES (Fluorescente)
Canadian General Electric Company Limited

CLORINADORES
Fisher & Porter (Canada) Limited
Wallace & Tiernan Limited

COMPRESORES DE AIRE
Canadian Ingersoll-Rand Company Limited
Compair Canada Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

CONTROL DEVICES AND INSTRUMENTATION
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited
Graphic Controls Canada Limited
Honeywell Limited
Leeds & Northrup Canada, Ltd.

CONVERTERS
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited

CORD SETS
Crouse-Hinds Company of Canada

CRANES
Canadian Vickers Co. Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
(Provincial Crane Division)
J. T. Hepburn Limited
Richards Wilcox of Canada Limited

CUTOUTS
Canadian General Electric Company Limited
McGraw Edison of Canada Limited

DRILLING
Atlas Copco Canada Ltd.
Becker Drilling (Alberta)
Canadian Ingersol-Rand Company Limited
Canadian Longyear, Limited
The Craig Bit Company Limited

DOORS
Richards-Wilcox of Canada Limited

DUCT (Cable)
Canadian General Electric Company Limited
Electrovert Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

EARTHMOVING EQUIPMENT
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

CONDUTORES (Nus)
Alcan Canada Products
Canada Wire and Cable Company Limited
General Wire and Cable Company Limited
Lenkurt Electric Co. of Canada Ltd.
Northern Electric Co. Ltd.
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited

CONDUTOS FORÇADOS
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited

CONECTORES ELÉTRICOS E MECÂNICOS
Esna Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited
Lacal Industries Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

CONJUNTOS DE CORDÕES
Crouse-Hinds Company of Canada

CONTACTOS
Bay Bronze Limited

CONTROLES GRÁFICOS— FORMULÁROS GRÁFICOS
Brown Boveri (Canada) Limited

CONTROLES PARA MOTORES ELÉTRICOS
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited

CONVERSORES
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited

CONVERSORES DE FREQÜÊNCIA
CTS of Canada Ltd.

DESLIGADORAS E SECCIONADORAS
Canadian General Electric Company Limited
McGraw Edison of Canada Limited

COMPUERTAS
Allis-Chalmers Canada Limited
Canada Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited
Horton Steel
J.T. Hepburn Limited
Marine Industries Ltd.

COMUNICACION
Brown Boveri (Canada) Limited
CAE Electronics Ltd.
Collins Radio Company of Canada Ltd.

CONDUCTORES (SIN AISLAMIENTO)
Alcan Canada Products
Canada Wire and Cable Company Limited
General Wire and Cable Company Limited
Lenkurt Electric Co. of Canada Ltd.
Northern Electric Co. Ltd.
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited

CONEXIONES (ELECTRICAS Y MECANICAS)
Esna Limited
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited
Lacal Industries Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

CONTACTOS
Bay Bronze Limited

CONTADORES E INSTRUMENTOS
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Neptune Meters Limited
Reliance Electric Limited
Sangamo Company Limited

CRONOREGULADORES
Canadian General Electric Company Limited
ESNA Limited
Honeywell Controls Limited

ELEMENTS (Heating)
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

ELEVATORS
Armor Elevator Canada Ltd.
Otis Elevator Co. Ltd.

EXPLOSIVES
Canadian Industries Limited

FIRE PROTECTION
Pyrene Manufacturing Co.
Viking Fire Protection
Walter Kidde & Company of Canada Limited

FREQUENCY CONVERTERS
CTS of Canada Ltd.

FUSES
Canadian General Electric Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

GATES
Allis-Chalmers Canada Limited
Canada Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited
Horton Steel
J.T. Hepburn Limited
Marine Industries Ltd.

GENERATING SETS (Turbine and Engine Driven)
Westinghouse Canada Limited
Deutz Diesel (Canada) Limited
MLW-Worthington Limited
Orenda Limited
United Aircraft

GENERATORS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Marine Industries Limited

GROUND FAULT INTERRUPTERS
FPE-Pioneer Electric Limited

DISJUNTORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Cegelec Industries Inc.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Co. Ltd.
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

DISPOSITIVOS DE COMANDO E INSTRUMENTAÇÃO
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited
Graphic Controls Canada Limited
Honeywell Limited
Leeds & Northrup Canada, Ltd.

DISPOSITIVOS PARA ENFIAÇÃO
Canadian General Electric Company Limited

DUTOS (cabos)
Canadian General Electric Company Limited
Electrovert Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

ELEMENTOS (calefatores)
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

ELEVADORES
Armor Elevator Canada Ltd.
Otis Elevator Co. Ltd.

EMBARCAÇÕES
Port Weller Dry Docks Ltd.
Star Shipyards Limited

EQUIPAMENTO DE CALEFAÇÃO ELÉTRICO

Industrial:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

Ambiental:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

DISYUNTORES
Canadian General Electric Company Limited
McGraw Edison of Canada Limited

ELEMENTOS (Calefacción)
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

EMBARCACIONES
Port Weller Dry Docks Ltd.
Star Shipyards Limited

ENCHUFES PARA CONTADOR
Canadian General Electric Company
Crouse-Hinds Company of Canada Limited

EQUILIBRADORES
Allanson Manufacturing Corporation Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

EQUIPO DE CALEFACCION (Eléctrico)

Automóvil:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

Espacio:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

Proceso:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

EQUIPO DE ILUMINACION
Exterior, calles, avenidas y zonas

Iluminación:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

Iluminación de Emergencia:
Gould-National Batteries of Canada Limited

Iluminación Fluorescente:
C & M Products Limited

Interior, Comercial e Industrial:
Powerlite Devices Limited
McGraw Edison of Canada Limited

HEATING EQUIPMENT (Electrical)

Process:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

Space:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited
Pyrotenax of Canada Limited

Automotive:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

HOISTS
Columbus McKinnon Limited
Forano Limited

HOUSING
Alcan Canada Products Limited
ATCO (Western) Ltd.
Westeel-Rosco Limited

INDICATORS
The Bristol Company of Canada Limited
Honeywell Limited

INSULATORS
Canadian Ohio Brass Company Limited
Canadian Porcelain Company
Cegelec Industries Inc.
Dominion Aluminum Fabricating Limited

INVERTERS
Canadian Research Institute
Gould-National Batteries of Canada Limited

JUNCTION BOXES AND ENCLOSURES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

LADDERS (Aerial)
Canadian Ohio Brass Company Limited

LAMPS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

LIGHTING EQUIPMENT
Outdoor Street, Flood and Area

Para Veículos:
Canadian Chromalox Company
Canadian General Electric Company Limited

EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO
Illuminação Externa de Logradouros e Vias Públicas, Estádios e Grandes Areas:

Iluminação:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

Iluminação Interna de Instalações Comerciais e Industriais:

Powerlite Devices Limited
McGraw Edison of Canada Limited

Iluminação Fluorescente:
C & M Products Limited

Sistemas de Iluminação Projetados sob Encomenda:
Integrated Lighting Canada Limited

Iluminação de Emergência:
Gould-National Batteries of Canada Limited

EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO PARA AEROPORTOS
Bedard Girard Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Esna Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Pyrotenax of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

EQUIPAMENTO PARA INSTALADORES DE LINHAS
Kearney-National (Canada) Limited
Miller Equipment Company (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

EQUIPAMENTO MEDIDOR DE ALTA PRECISÃO
Honeywell Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

EQUIPAMENTO DE SOLDAGEM
Electrovert Limited

Sistemas de Iluminación sobre Pedido:
Integrated Lighting Canada Limited

EQUIPO DE ILUMINACION DE AEROPUERTOS
Bedard Girard Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Esna Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Pyrotenax of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

EQUIPO DE REMOCION DE TIERRA
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

EQUIPO DE TRANSPORTE (Eléctrico)
Bedard Girard Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)

EQUIPO GENERADOR (Turbina y Motor)
Westinghouse Canada Limited
Deutz Diesel (Canada) Limited
MLW-Worthington Limited
Orenda Limited
United Aircraft

EQUIPO MEDIDOR DE PRECISION
Honeywell Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

EQUIPO INSTALADOR DE LINEAS
Kearney-National (Canada) Limited
Miller Equipment Company (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

EQUIPO PARA SOLDAR
Electrovert Limited

ESCALERAS (Aéreas)
Canadian Ohio Brass Company Limited

ESTRUCTURAS METALICAS
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
Marine Industries Limited

Lighting:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

Commercial and Industrial Indoor:
Powerlite Devices Limited
McGraw Edison of Canada Limited

Fluorescent Lighting:
C & M Products Limited

Custom Lighting Systems:
Integrated Lighting Canada Limited

Emergency Lighting:
Gould-National Batteries of Canada Limited

LIGHTNING ARRESTORS
Canadian Ohio Brass Company Limited
Lacal Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

LINE HARDWARE
Lacal Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

LINEMAN'S EQUIPMENT
Kearney-National (Canada) Limited
Miller Equipment Company (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

MAGNETS
Canadian General Electric Company Limited

MARKERS (Cable)
W. H. Brady Company of Canada Limited

METAL STRUCTURES
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
Marine Industries Limited

METER SOCKETS
Canadian General Electric Company
Crouse-Hinds Company of Canada Limited

EQUIPAMENTO DE TERRAPLENAGEM
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

EQUIPAMENTO ELÉTRICO DE TRANSPORTE
Bedard Girard Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)

ESCADAS (telescópicas)
Canadian Ohio Brass Company Limited

ESTRUTURAS METÁLICAS
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
Marine Industries Limited

EXPLOSIVOS
Canadian Industries Limited

FERRAGENS DE LINHAS DE POSTES
Lacal Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works
N-Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

FERRAGENS DE LINHAS URBANAS
(Ver "Ferragens de Linhas de Postes")

FIOS E CABOS
Alcan Canada Products Limited
Canadian General Electric Company Limited
Canada Wire and Cable Company Limited
Continental Cables & Conduits
Eastern Wire & Conduits
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited
Pyrotenax of Canada Limited

FONTES DE ENERGIA
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

EXCAVADORAS DE CABLE
Atlas Hoist & Body Co.
Caterpillar of Canada Ltd.

EXPLOSIVOS
Canadian Industries Limited

FUSIBLES
Canadian General Electric Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

GENERADORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Marine Industries Limited

GRUAS
Canadian Vickers Co. Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd
(Provincial Crane Division)
J. T. Hepburn Limited
Richards Wilcox of Canada Limited

GRUPOS ELECTROGENOS
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited(Electrical Division)

HERRAJES PARA LINEA
Lacal Industries Limited
Locweld and Forge Products (1961) Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

HERRAJES PARA POSTES DE LINEA
(Véase Herrajes para Línea)

IMANES
Canadian General Electric Company Limited

INDICADORES
The Bristol Company of Canada Limited
Honeywell Limited

METERS AND INSTRUMENTS
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Honeywell Controls Limited
Neptune Meters Limited
Reliance Electric Limited
Sangamo Company Limited

MINE HOISTS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

MOTORS (Electric—All Types)

Fractional:
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

Integral:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

MOTOR CONTROLS
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited

MOTOR GENERATOR SETS
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited (Electrical Division)

NAMEPLATES
W.H. Brady Co. of Canada Ltd.

OIL PURIFIERS
Keene Corporation of Canada Limited

FUSÍVEIS
Canadian General Electric Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

GERADORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Marine Industries Limited

GRADES DE DETRITOS
Canada Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited

GRUPOS GERADORES (Diesel, a Gasolina e Turbogeradores)
Westinghouse Canada Limited
Deutz Diesel (Canada) Limited
MLW-Worthington Limited
Orenda Limited
United Aircraft

GRUPOS MOTOR-GERADOR
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited (Electrical Division)

GUINDASTES
Canadian Vickers Co. Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
(Provincial Crane Division)
J. T. Hepburn Limited
Richards Wilcox of Canada Limited

HABITAÇÕES
Alcan Canada Products Limited
ATCO (Western) Ltd.
Westeel-Rosco Limited

ÍMÃS
Canadian General Electric Company Limited

INDICADORES
The Bristol Company of Canada Limited
Honeywell Limited

INTERRUPTORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Cegelec Industries Inc.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Co. Ltd .
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

INTERRUPTORES (Más de 600V)
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Kearney-National (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited
Cegelec Industries Inc.

INTERRUPTORES (600V y menos)
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Honeywell Controls Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Powerlite Devices Limited

INTERRUPTORES DE PERDIDA A TIERRA
FPE-Pioneer Electric Limited

INVERSORES
Canadian Research Institute
Gould-National Batteries of Canada Limited

JUEGOS DE CUERDAS
Crouse-Hinds Company of Canada

LAMPARAS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

MALACATES
Columbus McKinnon Limited
Forano Limited

MALACATES PARA MINAS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

PANELBOARDS
Bedard Girard Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

PENSTOCKS
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited

POLE-LINE HARDWARE
(See Line Hardware)

POWER SUPPLIES
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

PIPE AND TUBING
Canron Limited (Pipe Division)
Dominion Aluminum Fabricating Limited

PRECISION MEASURING EQUIPMENT
Honeywell Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

PUMPS
Allis-Chalmers Canada Limited
DeLaval Turbine Canada Ltd.
Dominion Engineering Works Limited
MLW-Worthington Limited
Smart Turner Hayward Ltd.

REACTORS (Power System)
Hammond Manufacturing Company Limited
Trench Electric Limited
McGraw Edison of Canada Limited

RECORDERS
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE FUGAS À TERRA
FPE-Pioneer Electric Limited

INVERSORES
Canadian Research Institute
Gould-National Batteries of Canada Limited

ISOLADORES
Canadian Ohio Brass Company Limited
Canadian Porcelain Company
Cegelec Industries Inc.
Dominion Aluminum Fabricating Limited

LAMPADAS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

LASTROS—RESISTÊNCIAS AUTORREGULÁVEIS DE COMPENSAÇÃO
Allanson Manufacturing Corporation Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

MANCAIS E ROLAMENTOS
Canadian Timken Limited
Fag Bearings Limited

MÁQUINAS DE SOLDAR ELÉTRODOS E ACESSÓRIOS
Lincoln Electric Company of Canada Limited
Miller Welders Canada Ltd.

MARCADORES DE CABOS
W. H. Brady Company of Canada Limited

MEDIDORES E INSTRUMENTOS
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Honeywell Controls Limited
Neptune Meters Limited
Reliance Electric Limited
Sangamo Company Limited

COMANDOS DE MOTORES
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited

MANGUITOS AISLADORES PARA TRANSFORMADORES
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Ohio Brass Company Limited

MAPAS – CONTROLES GRAFICOS
Brown Boveri (Canada) Limited

MARCADORES (Cable)
W.H. Brady Company of Canada Limited

MEDIDORES
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

MOTORES (Todos Tipos – Eléctricos)

Fraccional:
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

Integral:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

PARARRAYOS
Canadian Ohio Brass Company Limited
Lacal Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

PERFORACION
Atlas Copco Canada Ltd.
Becker Drilling (Alberta)
Canadian Ingersol-Rand Company Limited
Canadian Longyear, Limited
The Craig Bit Company Limited

RECTIFIERS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

REGULATORS
Bailey Meter Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

RELAYS
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited

RESISTORS AND RHEOSTATS
Canadian Controllers Limited

SCRAPERS (Earth)
Atlas Hoist & Body Co.
Caterpillar of Canada Ltd.

SOLDERING EQUIPMENT
Electrovert Limited

SOLENOIDS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

STARTERS (Fluorescent)
Canadian General Electric Company Limited

STEELS (Structures)
Canada Machinery Corporation Limited
Canadian Vickers Limited
Canron (Structural Division)
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
J. T. Hepburn
Marine Industries Limited
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.
Steel Company of Canada Ltd.

MOTORES ELÉTRICOS—TODOS OS TIPOS

Fracionários:
Canadian General Electric Company Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

Integrais:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited
The Robbins & Myers Company of Canada Limited

PÁRA-RAIOS
Canadian Ohio Brass Company Limited
Lacal Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited
N. Slater Company
McGraw Edison of Canada Limited

PLACAS E CHAPAS IDENTIFICADORAS
W. H. Brady Co. of Canada Ltd.

PORTAS
Richards-Wilcox of Canada Limited

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO
Pyrene Manufacturing Co.
Viking Fire Protection
Walter Kidde & Company of Canada Limited

PURIFICADORES DE ÓLEO
Keene Corporation of Canada Limited

QUADROS DE COMANDO E DISTRIBUIÇÃO
Bedard Girard Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

PILAS TERMOELECTRICAS
Pyrotenax of Canada Limited

PLACAS ROTULADAS
W. H. Brady Co of Canada Ltd.

PROTECCION CONTRA INCENDIO
Pyrene Manufacturing Co.
Viking Fire Protection
Walter Kidde & Company of Canada Limited

PUERTAS
Richards Wilcox of Canada Limited

PURIFICADORES DE ACEITE
Keene Corporation of Canada Limited

RECTIFICADORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

REGULADORES
Bailey Meter Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

REJILLAS PARA TUBERIA FORZADA
Canada Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited

RELES
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited

RESISTENCIAS Y REOSTATOS
Canadian Controllers Limited

RODAMIENTOS
Canadian Timken Limited
Fag Bearings Limited

SISTEMAS DE CONTROL SUPERVISOR
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fisher & Porter (Canada) Limited

SUBSTATIONS (Unit)
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Dominion Bridge Company Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

SUPERVISORY CONTROL SYSTEMS
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited

SWITCHES (More Than 600V)
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Kearney-National (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited
Cegelec Industries Inc.

SWITCHES (600V and Less)
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Honeywell Controls Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
Powerlite Devices Limited

TANKS AND PRESSURE VESSELS
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.

TELEMETRY SYSTEMS AND EQUIPMENT
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited
Honeywell Controls Limited

TERMINALS AND BOARDS
ESNA Limited

THERMOCOUPLES
Pyrotenax of Canada Limited

REATORES (Sistemas de Energia)
Hammond Manufacturing Company Limited
Trench Electric Limited
McGraw Edison of Canada Limited

REGISTRADORES E GRAVADORES
Bailey Meter Company Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Leeds and Northrup Canada Limited

REGULADORES
Bailey Meter Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

RELÉS
Canadian Controllers Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited

RELÉS DE TEMPO
Canadian General Electric Company Limited
ESNA Limited
Honeywell Controls Limited

RESISTORES E REÓSTATOS
Canadian Controllers Limited

RETIFICADORES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

SCRAPERS (terraplenagem)
Atlas Hoist & Body Co.
Caterpillar of Canada Ltd.

SISTEMAS DE SUPORTE DE CABOS E CONDUTOS
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Strut Manufacturing Ltd.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited

SISTEMAS E CARREGADORES DE ACUMULADORES
Allanson Manufacturing Corporation Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

SISTEMAS DE SOPORTE DE CABLES Y TUBO CONDUCTOR
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Strut Manufacturing Ltd.
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrovert Limited
Hammond Manufacturing Company Limited
Scepter Manufacturing Company Limited

SISTEMAS Y APARATOS DE ALARMA
Bailey Meter Company Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited

SISTEMAS Y EQUIPO DE TELEMETRIA
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited
Honeywell Controls Limited

SOLDADORES, ELECTRODOS Y ACCESORIOS
Lincoln Electric Company of Canada Limited
Miller Welders Canada Ltd.

SOLENOIDES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

SUBESTACIONES (Unidad)
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Dominion Bridge Company Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

SUMINISTRO ELECTRICO
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited
Gould-National Batteries of Canada Limited
McGraw Edison of Canada Limited

TABLEROS
Bedard Girard Limited
The Bristol Company of Canada Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Crouse-Hinds Company of Canada Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

TIMERS
Canadian General Electric Company Limited
ESNA Limited
Honeywell Controls Limited

TRACTORS
Caterpillar of Canada Ltd.

TRANSFORMERS

Power:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Ferranti-Packard Limited
ASEA Industries Ltd.

Distribution:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Specialty:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited
Ferranti-Packard Limited
Hammond Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Instrument:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
Sangamo Company Limited

TRANSFORMER BUSHINGS
Canadian General Electric Company Limited
Canadian Ohio Brass Company Limited

TRANSMISSION (Tower & Hardware)
Dominion Aluminum Fabricating Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works

TRANSPORTATION EQUIPMENT (Electrical)
Bedard Girard Limited
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)

SISTEMAS E DISPOSITIVOS DE ALARME
Bailey Meter Company Limited
Fischer & Porter (Canada) Limited

SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fisher & Porter (Canada) Limited
Honeywell Controls Limited

SISTEMAS SUPERVISORES DE CONTROLE
The Bristol Company of Canada Limited
CAE Industries Limited
Fisher & Porter (Canada) Limited

SOLENÓIDES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

STARTERS (fluorescentes)
Canadian General Electric Company Limited

SUBESTAÇÕES (Unitárias)
Canadian General Electric Company Limited
Dominion Bridge Company Limited
Electrical Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited
McGraw Edison of Canada Limited

SUPORTES PARA MEDIDORES
Canadian General Electric Company
Crouse-Hinds Company of Canada Limited

TALHAS E GUINCHOS
Columbus McKinnon Limited
Forano Limited

TALHAS E GUINCHOS PARA MINAS
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited

TANQUES E VASOS DE PRESSÃO
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.

TANQUES Y RECIPIENTES DE PRESION
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works
Saskatchewan Steel Fabricators Ltd.

TERMINALES Y TABLEROS
ESNA Limited

TRACTORES
Caterpillar of Canada Ltd.

TRANSFORMADORES

Generales:
Canadian General Electric Company Limited
CTS of Canada Limited

De Frecuencia:
CTS of Canada Ltd.

Distribución:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Eléctricos:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Ferranti-Packard Limited
ASEA Industries Ltd.

Especialidad:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited
Ferranti-Packard Limited
Hammond Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Instrumentos:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
Sangamo Company Limited

TRASH RACKS
Canada Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Manitoba Bridge & Engineering Works Limited

TROUGHS
(See Conduit and Cable Support Systems)

TRUCKS
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

TURBINES (Hydraulic)
Allis-Chalmers Canada Limited
Barber Turbine & Foundries Limited
Dominion Engineering Works, Limited

TURBO-GENERATORS
Gas
Westinghouse Canada Limited
Orenda Limited

VALVES (Penstock and Piping)
Allis-Chalmers Canada Limited
Canron Limited
Dominion Engineering Works, Limited
Keystone Valve (Canada) Ltd.

VARIABLE SPEED DRIVES
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited

VEHICLES
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Flextrac Nodwell Ltd.
Foremost International Industries Ltd.

VULCANIZERS
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

WATTHOUR METERS
Canadian General Electric Company Limited
Sangamo Company Limited

TERMINAIS E QUADROS
ESNA Limited

TERMOELEMENTOS
Pyrotenax of Canada Limited

TRANSFORMADORES

Energia:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
FPE-Pioneer Electric Limited
Ferranti-Packard Limited
ASEA Industries Ltd.

Distribuição:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Especializados:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
ESNA Limited
Ferranti-Packard Limited
Hammond Manufacturing Company Limited
FPE-Pioneer Electric Limited

Instrumentos:
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Ferranti-Packard Limited
Sangamo Company Limited

TRANSMISSÃO (torres e ferragens)
Dominion Aluminum Fabricating Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works

TRANSMISSÕES DE VELOCIDADE VARIÁVEL
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited

TRATORES
Caterpillar of Canada Ltd.

TUBULAÇÕES
Canron Limited (Pipe Division)
Dominion Aluminum Fabricating Limited

TRANSMISION (Torre y Herraje)
Dominion Aluminum Fabricating Limited
Dominion Bridge Company Limited
Foresteel Industries Limited
Manitoba Bridge & Engineering Works

TRANSMISIONES DE VELOCIDAD VARIABLE
Canadian General Electric Company Limited
Westinghouse Canada Limited
Canron Limited (Electrical Division)
Reliance Electric Limited

TUBERIA
Canron Limited (Pipe Division)
Dominion Aluminum Fabricating Limited

TUBERIA FORZADA
Canadian Machinery Corp. Ltd.
Canadian Vickers Ltd.
Canron Limited
Davie Shipbuilding Limited
Dominion Bridge Co. Ltd.
Foresteel Industries Limited

TUBO (Cable)
Canadian General Electric Company Limited
Electrovert Limited
I-T-E Circuit Breaker (Canada) Limited

TURBINAS (Hidráulicas)
Allis-Chalmers Canada Limited
Barber Turbine & Foundries Limited
Dominion Engineering Works, Limited
Marine Industries Limited

TURBOGENERADORES (Gas)
Westinghouse Canada Limited
Orenda Limited

VALVULAS (Tubería Forzada y Normal)
Allis-Chalmers Canada Limited
Canron Limited
Dominion Engineering Works Limited
Keystone Valve (Canada) Ltd.

VATIMETROS
Canadian General Electric Company Limited
Sangamo Company Limited

WELDERS, ELECTRODES AND ACCESSORIES
Lincoln Electric Company of Canada Limited
Miller Welders Canada Ltd.

WIRE
Alcan Canada Products Limited
Canadian General Electric Company Limited
Canada Wire and Cable Company Limited
Continental Cables & Conduits
Eastern Wire & Conduits
Phillips Cables Limited
Pirelli Cables (1968) Limited
Pyrotenax of Canada Limited

WIRING DEVICES
Canadian General Electric Company Limited

TURBINAS HIDRÁULICAS
Allis-Chalmers Canada Limited
Barber Turbine & Foundries Limited
Dominion Engineering Works, Limited
Marine Industries Limited

TURBO-GERADORES (a gasolina)
Westinghouse Canada Limited
Orenda Limited

VÁLVULAS
(Condutos Forçados e Tubulações)
Allis-Chalmers Canada Limited
Canron Limited
Dominion Engineering Works, Limited
Keystone Valve (Canadá) Ltd.

VATÍMETROS
Canadian General Electric Company Limited
Sangamo Company Limited

VEÍCULOS

Caminhões:
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Truck Engineering Limited

Outros:
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Flextrac Nodwell Ltd.
Foremost International Industries Ltd.

VULCANIZADORES
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

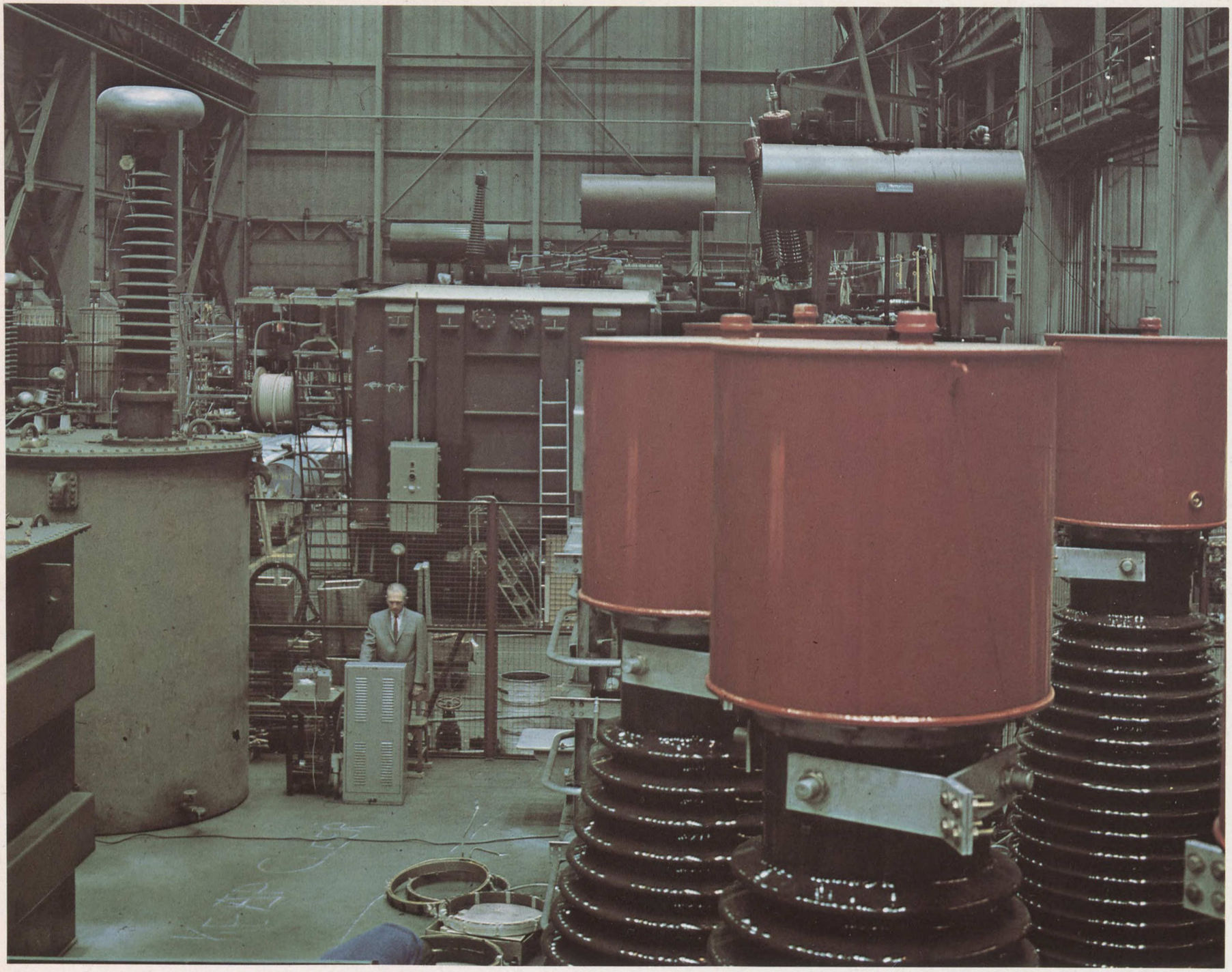
VEHICULOS
Atlas Hoist & Body Inc.
Caterpillar of Canada Ltd.
Flextrac Nodwell Ltd.
Foremost International Industries Ltd.

VULCANIZADORES
Joy Manufacturing Company (Canada) Limited

INDEX TO EQUIPMENT SUPPLIERS

INDICE DOS FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS

INDICE DE PROVEEDORES DE EQUIPO



EQUIPMENT SUPPLIERS

The following equipment manufacturers hold memberships with one or more of the following associations:

CANADIAN ELECTRICAL ASSOCIATION (CEA)
1 Westmount Square
Suite 500
Montreal 216, Quebec, Canada
CONTACT: General Manager

CANADIAN ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (CEMA)
10 Price Street
Toronto 289, Ontario, Canada
CONTACT: General Manager

CANADIAN MANUFACTURERS ASSOCIATION (CMA)
67 Young Street
Toronto 215, Ontario, Canada
CONTACT: General Manager

CANADIAN EXPORT ASSOCIATION (CEA)
1080 Beaverhall Hill
Montreal, Quebec, Canada
CONTACT: General Manager

FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS

Os seguintes fabricantes de equipamentos são membros de uma ou mais das seguintes associações:

CANADIAN ELECTRICAL ASSOCIATION (CEA)
1 Westmount Square
Suite 500
Montreal 216, Quebec, Canadá
CONTACTO: Gerente Geral

CANADIAN ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (CEMA)
10 Price Street
Toronto 289, Ontário, Canadá
CONTACTO: Gerente Geral

CANADIAN MANUFACTURERS ASSOCIATION (CMA)
67 Young Street
Toronto 215, Ontário, Canadá
CONTACTO: Gerente Geral

CANADIAN EXPORT ASSOCIATION (CEA)
1080 Beaverhall Hill
Montreal, Quebec, Canadá
CONTACTO: Gerente Geral

PROVEEDORES DE EQUIPO

Los siguientes fabricantes de equipo son socios en una o más de las siguientes Asociaciones:

CANADIAN ELECTRICAL ASSOCIATION (CEA)
1 Westmount Square
Suite 500
Montreal 216, Quebec, Canada
CONTACTO: Gerente General

CANADIAN ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (CEMA)
10 Price Street
Toronto 289, Ontario, Canada
CONTACTO: Gerente General

CANADIAN MANUFACTURERS ASSOCIATION (CMA)
67 Young Street
Toronto 215, Ontario, Canada
CONTACTO: Gerente General

CANADIAN EXPORT ASSOCIATION (CEA)
1080 Beaverhall Hill
Montreal, Quebec, Canada
CONTACTO: Gerente General

AIR & HYDRAULIC EQUIPMENT DIVISION / Power Press & Equipment Co. Ltd.

9333 St. Lawrence Blvd., Montreal 354, Quebec, Canada • TEL: (514) 389-8484 • TELEX: 01-20908 • CABLE: POWRPRES
CONTACT: Vice-President—Special Projects Division

Air & Hydraulic Division was formed in 1957 as a distributor organization principally, and has grown to become one of the major suppliers of fluid power components in Canada. Included in this programme is the manufacture of Power Paks and complete pneumatic and hydraulic circuitries.

PRODUCTS:

Air compressors and complete high pressure systems 250 psi (17.5 kg. per sq. cm.) to 3,600 psi (253 kg. per sq. cm.) for air blast circuit breakers, governors, tailwater depression systems.

A Air & Hydraulic Equipment Division foi formada em 1957 principalmente como organização distribuidora e cresceu para tornar-se uma das maiores fornecedoras de componentes de sistemas de energia fluida no Canadá. Êste programa inclui a fabricação de Power Paks e circuitos hidráulicos e pneumáticos completos.

PRODUTOS:

Compressores de ar e sistemas completos de alta pressão de 17, 5 a 253 kg/cm² para disjuntores a jato de ar, reguladores, sistemas de depressão das águas de descarga.

La División de Aire e Hidráulica se formó en 1957 principalmente como una organización distribuidora y ha crecido hasta llegar a ser uno de los proveedores principales de los componentes de energía fluída en el Canadá. Incluído en este programa está la manufactura de Paquetes de Energía y circuitos neumáticos e hidráulicos completos.

PRODUCTOS:

Compresoras de aire y sistemas completos de alta presión de 250 psi (17.5 kg. por cm t²) hasta 3,600 psi (253 kg. por cm t²) para interruptores de chorro de aire, reguladores, sistemas de aguas de descarga.

ALCAN CANADA PRODUCTS LIMITED / Wire and Cable Division

Box 269 Toronto-Dominion Centre, Toronto 111, Ontario, Canada • TEL: (416) 366-7211 • TELEX: 05-25236 • CABLE: ALCAN
CONTACT: Manager—Export Sales

Alcan has a long history in the electrical conductor field. The company started manufacturing electrical conductors before the turn of the century and in the intervening seventy years some millions of miles of Alcan conductor, both solid and stranded, have been supplied to the electrical industry around the world.

Over twenty years ago, Alcan extended its conductor manufacturing facilities to include thermoplastic insulated wires and cables. During the past decade the company acquired several manufacturing plants and increased its range of products to include high voltage and low voltage cables insulated with thermosetting materials.

Drawing on this long experience in the electrical conductor industry, Alcan recently constructed the most modern cable manufacturing plant in North America, at Bracebridge, Ontario. Here Alcan's extensive experience has been combined with the most up-to-date equipment available for the production of covered and insulated cables.

PRODUCTS:

Bare aluminum transmission line conductors • weather-proof line wire • self-supporting aerial cable • service entrance cable • aluminum alloy conductors • thermoplastic and thermosetting insulated wire and cable • non-metallic sheathed cable • flexible armored cable (TECK) • equipment and control cables • primary and secondary under ground distribution cables.

A Alcan possui um longo histórico no campo dos condutores elétricos. A companhia iniciou o fabrico de condutores antes do começo do século e nestes três quartos de século alguns milhões de quilômetros de condutores Alcan, tanto sólidos como compostos, foram fornecidos à indústria elétrica no mundo inteiro.

Há mais de vinte anos, a Alcan ampliou suas instalações fabris para incluir a manufatura de fios e cabos isolados com termoplásticos. Nesta última década, a companhia adquiriu diversas fábricas e ampliou seu estoque de produtos para incluir cabos de alta tensão e de baixa tensão isolados com substâncias termofixas.

Recorrendo a esta longa experiência na indústria de condutores elétricos, a Alcan recentemente construiu a mais moderna fábrica de cabos na América do Norte, em Bracebridge, Ontário. Aqui o vasto tirocínio da Alcan foi combinado com os mais atualizados equipamentos disponíveis para a produção de cabos encapados e isolados.

PRODUTOS:

Condutores de alumínio nus de linha de transmissão • fios para linhas à prova de intempéries • cabo aéreo auto-sustentado • cabo de fornecimento domiciliar • condutores de liga de alumínio • fios e cabos de isolamento termofixo e termoplástico • cabo de blindagem não-metálica • cabo blindado flexível (TECK) • cabos de equipamentos e comandos • cabos enterrados de distribuição primária e secundária.

Alcan tiene un largo historial en el ramo de conductores eléctricos. La compañía empezó a fabricar conductores eléctricos antes de principiar el siglo y durante los setenta años transcurridos ha abastecido a la industria eléctrica mundial millones de millas de cables conductores Alcan, tanto macizos como torcidos.

Hace unos 20 años, Alcan amplió sus instalaciones de fabricación de conductores para incluir alambres y cables termoplásticos aislados. Durante la década pasada, la compañía adquirió varias plantas manufactureras y aumentó su línea de productos para incluir cables de alto y bajo voltajes aislados con materiales termofraguados.

Basándose en esta larga experiencia en la industria de conductores eléctricos, recientemente Alcan construyó la planta manufacturera de cable más moderna de América del Norte, en Bracebridge, Ontario. En esta planta se ha combinado la vasta experiencia de Alcan con el equipo más moderno para producir cables forrados y aislados.

PRODUCTOS:

Conductores de aluminio desnudos para línea de transmisión • alambre de línea resistente a la intemperie • cable aéreo autoestable • cable de acometida • conductores de aleación de aluminio • alambre y cable con aislamiento termoplástico y termofraguado, cable de forro no metálico • cable blindado flexible (TECK) • cables para equipo y control • cables de distribución subterránea primarios y secundarios.

ALLIS-CHALMERS CANADA LIMITED

125 St. Joseph Street, Lachine 640, Quebec, Canada • TEL: (514) 634-3451 • TELEX: 012716 • CABLE: CANAC LACHINE
CONTACT: Manager—Sales and Services

Allis-Chalmers Canada Limited maintains a full manufacturing facility at Lachine, Quebec, with a total production area of 265,000 square feet (24,600 sq. meters). The plant was originally built around 1900 with several major additions being made, particularily since 1940.

Two hundred and ninety turbines have been built and installed by the Company, 258 in Canada and 32 overseas.

A complete line of centrifugal pumps is available, from single stage, single suction to multistage, double suction.

PRODUCTS:

Turbines—Francis, Kaplan, Propeller, Tube, Impulse—heads to 3,000 feet (920 meters) • pump turbines—reversible, Francis and axial flow type heads to 2,000 feet (610 meters) • pumps—centrifugal, axial and mixed flow • valves—spherical • Howell Burger free discharge valves • gates—Bascule—intake and spillway • trashracks • rakes.

A Allis-Chalmers Canada Limited mantém um parque industrial completo em Lachine, Quebec, com uma área produtiva total de 24.600 metros quadrados. A construção da fábrica iniciou-se por volta de 1900, seguindo-se vários importantes acréscimos, especialmente depois de 1940.

A companhia já fabricou e instalou duzentos e noventa turbinas, sendo 258 no Canadá e 32 no ultramar.

A companhia dispõe de um sortimento completo de bombas centrífugas, desde as unicelulares de sucção única às multicelulares de sucção dupla.

PRODUTOS:

—Turbinas—Francis, Kaplan, Hélice, Tubular, Impulsão—alturas manométricas até (920 m) • turbinas de bomba—reversíveis, Francis e de fluxo axial—alturas até 610 m • bombas—centrífugas, fluxo axial e misto • válvulas—esféricas • válvulas Howell Burger de descarga livre • comportas—báscula, tomada a vertedouro • grades de detritos • raspadores.

Allis-Chalmers Canada Limited tiene una planta manufacturera en Lachine, Quebec de 24.600 mts^2 de superficie. La planta fue construída originalmente alrededor de 1900, habiéndose ampliado varias veces, particularmente desde 1940.

La compañía ha construído e instalado 290 turbinas, 258 en Canadá y 32 en el extranjero.

Ofrece una línea completa de bombas centrífugas desde monoetápicas de un oído hasta multigradual de doble oído.

PRODUCTOS:

Turbinas—Francis, Kaplan, Hélice, Tubo, Impulsión—carga hasta 920 mts., turbinas de bomba—reversible, Francis y axial carga hasta 610 mts • bombas—centrífugas, axial y mixta • válvulas—esféricas • válvulas Howell Burger de descarga libre • compuertas—de báscula—de toma y vertedero • rejillas contra basuras • rastrillos.

ARMOR ELEVATOR CANADA LTD.

1105 Kingston Road, Pickering, Ontario, Canada • TEL: (416) 284-0131 • TELEX: 06-22465
CONTACT: Manager of Marketing

Armor Elevator Canada Ltd., a subsidiary of the A. O. Smith Corporation, has branches and agents across Canada.

A complete vertical transportation manufacturer, Armor has modern plants at Pickering, Ontario and Vancouver, British Columbia.

A Armor Elevator Canada Ltd., subsidiária da A. O. Smith Corporation, tem filiais e agentes em todo o Canadá.

Uma indústria completa de transporte vertical, a Armor possui fábricas modernas em Pickering Ontário e Vancouver, Colúmbia Britânica.

Armor Elevator Canada Ltd., filial de A.O. Smith Corporation, tiene sucursales y agentes en todo Canadá.

Fabricante de todo tipo de medios verticales de transporte, Armor tiene plantas modernas en Pickering, Ontario y Vancouver, Colombia Británica.

ASEA INDUSTRIES LTD.

1600 Montee Ste Julie, Varennes, Quebec, Canada • TEL: (514) 652-2901
CONTACT: President

PRODUCTS:

High Voltage and Extra High Voltage power transformers and reactors.

PRODUTOS:

Reatores e transformadores de energia dealta tensão e extra alta tensão.

PRODUCTOS:

Transformadores y reactores de alto y extra alto voltajes.

ATCO (Western) Ltd.

5115 Crowchild Trail S. W., Calgary 10, Alberta, Canada • TELEX: 038-22852 • TEL: (403) 242-1101
CONTACT: General Manager—Marketing

ATCO (Western) Ltd. is involved in the design engineering, construction and fabrication, site preparation, delivery and complete erection of camp facilities required to house the crews during initial hydro electric construction periods as well as permanent facilities for operating crews. The type of ATCO facilities available are as follows:

PRODUCTS:

Kitchen dining complexes • sleeping facilities combined with washroom and laundry facilities • recreation complexes • office facilities • storage and warehouse facilities • mobile homes • permanent and temporary family housing • related commercial structures required for townsite or permanent operating facilities, i.e., classrooms, post office, hotel and motel facilities, stores, recreation facilities.

A Atco (Western) Ltd. está empenhada na engenharia de projeto, construção e fabricação preparação do canteiro, fornecimento e montagem total de instalações de acampamento necessárias para abrigar as turmas durante as fases iniciais de construção hidrelétrica, assim como as instalações permanentes para o pessoal operacional. O tipo de instalações que a ATCO coloca à disposição são as seguintes:

PRODUTOS :

Complexos de cozinha e refeitório • instalações de dormitórios combinadas com instalações de banheiros e lavanderia • complexos recreativos • instalações de escritórios • instalações de depósitos e almoxarifados • residências móveis • habitações permanentes e temporárias para famílias • estruturas comerciais relacionadas, necessárias para o canteiro ou dependências de funcionamento permanente, como salas de estudo, correios e telégrafos, instalações de hotel e motel, lojas, dependências recreativas.

ATCO (Western) Ltd. se dedica al proyecto de ingeniería, construcción y fabricación, preparación del lugar, entrega e instalación completa del campamento necesario para albergar al personal durante los períodos iniciales de construcción hidroeléctrica, así como instalaciones permanentes para el personal de operación. ATCO ofrece las siguientes instalaciones:

PRODUCTOS:

Conjuntos de cocina y comedor • dormitorios combinados con baño y lavandería • unidades para recreo • oficinas • bodegas y almacenes • casas remolcadas • viviendas permanentes y provisionales • estructuras comerciales conexas necesarias para campamento urbano • instalaciones permanentes, v.g., aulas, correo, instalaciones hosteleras, tiendas, centro de recreo.

ATLAS COPCO CANADA LTD.

745 Montreal-Toronto Boulevard, Dorval 780, Quebec, Canada • TEL: (514) 631-5571 • TELEX: 022732
CONTACT: Sales Manager

Over the past years, ATLAS has been successful in providing the above type facilities on several hydro electric projects.

PRODUCTS:

Pneumatic rock drills • air tools • air compressors and complete high pressure systems 250 psi (17.5 kg. per sq. cm.) to 3,600 psi (253 kg. per sq. cm.) for air blast circuit breakers, governors, tailwater depression systems.

Nestes ùltimos anos a ATLAS vem logrando êxito no fornecimento das instalações citadas em diversos projetos hidrelétricos.

PRODUTOS:

Britadores • ferramentas pneumáticas • compressores de ar e sistemas completos de alta pressão de 17,5 a 253 Kg/cm² para disjuntores de jato de ar, reguladores, sistemas de depressão das águas de descarga.

Durante los últimos años ATLAS ha proporcionado con éxito las instalaciones anteriores para varios proyectos hidroeléctricos.

PRODUCTOS:

Barrenas neumáticas • herramientas neumáticas • compresores de aire y sistemas completos de alta presión 250 psi hasta 3.600 psi para interruptores de chorro de aire, reguladores y sistemas de aguas de descarga.

ATLAS HOIST & BODY INC.

7600 Cote de Liesse Road, Montreal 376, Quebec, Canada • TEL: (514) 342-3220 • TELEX: 05-267600 • CABLE: ATHOIST
CONTACT: Vice-President

Atlas Hoist & Body Inc. is the leading independent builder of heavy duty dump truck bodies in North America.

It is the manufacturing arm of the Richler Industries whose commitment to the motor carrier industry dates back to 1937. Originally formed in 1947 and incorporated in 1951, Atlas has been manufacturing dump truck bodies and hydraulic hoists and heavy earth moving equipment for over two decades. As a result of intensive research and development, Atlas leads in the development and design of heavy duty aluminum truck bodies, as well as earth moving trailers—bottom dump, rear dump and side dump. Atlas has been supplying this equipment to the large hydro-electric power projects throughout North America. The access roads leading to the recently announced seven billion dollar James Bay Project will be built using Atlas Aluminum Bodies, almost exclusively.

The focal point for manufacturing activity is the Atlas Hoist and Body Plant, located at 7600 Cote de Liesse Road, Montreal, C[illegible]. Completed in 1968, it comprises of 7[illegible] sq ft (7,000 sq. meters) of manufacturing space, plus a two-story administrative building. It is the pride of the 500,000 sq ft (46,000 sq. meters) of the Richler Industries' complex and the home of the most advanced metal working technology in its field.

PRODUCTS:

Earthmoving construction equipment • aluminum and steel truck bodies • dump truck bodies.

A Atlas Hoist & Body Inc. é um dos mais destacados fabricantes independentes de carrocerias basculantes pesadas na América do Norte.

É o ramo fabril da Richler Industries, que se dedica à produção de veículos para transporte rodoviário desde 1937. Originalmente formada em 1947 e transformada em sociedade anônima em 1951, a Atlas fabrica há mais de duas décadas carrocerias basculantes para caminhões, guindastes hidráulicos e equipamento pesado para transporte de terra. Como conseqüência de sua intensa pesquisa e desenvolvimento, a Atlas é hoje empresa líder no projeto e aperfeiçoamento de carrocerias de alumínio para carga pesada, assim como de reboques para transporte de terra—com descarga inferior, traseira ou lateral. A Atlas tem fornecido êstes equipamentos aos grandes projetos hidrelétricos em toda a América do Norte. As estradas de acesso que conduzem ao recém-anunciado Projeto de James Bay, no valor de sete bilhões de dólares, serão construídas com emprego quase exclusivo de Carrocerias de Alumínio Atlas.

O núcleo vital da atividade manufatureira é a Atlas Hoist and Body Plant, localizada em 7600 Côte de Liesse Road, Montreal, Quebec. Concluída em 1968, engloba ume área fabril de sete mil metros quadrados, além de um prédio administrativo de dois pavimentos. É o orgulho do parque manufatureiro de 46 mil metros quadrados da Richler Industries e a sementeira da mais avançada tecnologia metalúrgica neste setor.

PRODUTOS:

Equipamento de movimento de terra para construção • carrocerias de alumínio e aço para caminhões • carrocerias basculantes.

Atlas Hoist & Body Inc es la principal constructora independiente de cajas para camiones de volteo de servicio pesado en América del Norte.

Es la filial manufacturera de Richler Industries cuya implicación con la industria automotiva data de 1937. Originalmente formada en 1947 y registrada en 1951, Atlas ha fabricado por más de dos décadas cajas para camiones de volteo, grúas hidráulicas y equipo pesado para remoción de tierra. Como resultado de investigaciones y desarrollo intensivos, Atlas lleva la delantera en el desarrollo y diseño de cajas de aluminio para camiones de servicio pesado, así como remolques para el traslado de tierra—descarga inferior, trasera y lateral. Atlas ha abastecido este equipo a los grandes proyectos de energía hidroeléctrica de toda América del Norte. En la construcción de los caminos de acceso al recientemente anunciado Proyecto "James Bay", valorado en siete mil millones de dólares, usarán, casi exclusivamente, las cajas de aluminio Atlas.

El centro de la actividad manufacturera es la Atlas Hoist and Body Plant, ubicada en 7600 Cote de Liesse Road, Montreal, Quebec. Terminada en 1968, tiene 7.000 mts^2 de superficie de trabajo, más un edificio administrativo de dos pisos. Es el orgullo del complejo industrial Richler de 46.000 mts^2 y el centro de tecnología más avanzado del trabajo de metales en su ramo.

PRODUCTOS:

Equipo de construcción para la remoción de tierra, cajas de aluminio y acero para camiones; cajas de descarga para camiones.

BAILEY METER COMPANY LIMITED

205 Brunswick Boulevard, Pointe Claire 730, Quebec, Canada • TEL: (514) 697-6770 • TELEX: 01-20705 • CABLE: BAILYCANADA, Quebec
CONTACT: Marketing Manager

Our factory is the largest in Canada devoted exclusively to the manufacture of industrial instrumentation. All manufacturing, assembly, calibration and check-out of Bailey analog and digital control systems are now performed in this one factory. The company now has 138,000 square feet (12,800 square meters) of factory and head office space.

PRODUCTS:

Pneumatic and electronic systems • computers and instruments for power and process control —consisting of electronic computers, analog and digital data processing, building management systems, mechanical electric or pneumatic meters, indicators, pyrometers, regulators, recorders, alarms and control valves.

A fábrica é a maior no Canadá dedicada exclusivamente à produção de instrumentação industrial. Toda a manufatura, montagem, calibragem e aferição definitiva dos sistemas de controle analógico e digital Bailey são agora executadas nesta fábrica. O espaço útil total, inclusive escritórios, abrange uma área construída de 12,800 m^2.

PRODUTOS:

Sistemas pneumáticos e eletrônicos • computadores e instrumentos para controle de energia e de processos—abrangendo computadores eletrônicos, processamento de dados analógico e digital, sistemas administrativos de prédios, medidores mecânicos elétricos ou pneumáticos, mostradores, pirômetros, reguladores, gravadores, alarmes e válvulas de controle.

Nuestra planta es la mayor de Canadá dedicada exclusivamente a la manufactura de instrumentos industriales. Toda la fabricación, ensamblaje, calibración y verificación de los sistemas de control analógicos y digitales de Bailey se llevan a cabo en esta fábrica. En la actualidad tenemos una superficie de 12.800 mts^2 para fábrica y oficina matriz.

PRODUCTOS:

Sistemas neumáticos y electrónicos • computadoras e instrumentos de control eléctrico y de proceso—consistentes en computadoras electrónicas • proceso de datos analógicos y digitales • sistemas de administración de construcción • medidores mecánicos, eléctricos o neumáticos • indicadores • pirómetros • reguladores • registradores • alarmas y válvulas de control.

BARBER TURBINE & FOUNDRIES LIMITED

Meaford, Ontario, Canada • TEL: (519) 538-2640
CONTACT: General Manager

Barber Turbine & Foundries Ltd., incorporating Charles Barber & Sons of Meaford, Ontario, in 106 years of operation spans an exciting era of the Canadian water power field. For the first 60 years of existence, the Company supplied primarily the domestic market with small Francis type turbines as prime movers for the sawmills, flour mills, textile plants and small electric plants which once served as centres for the development of many of the towns and cities across Canada.

For the past 40 to 50 years, the Company has been designing, manufacturing, and installing hydraulic turbines which served as prime movers for electrical power generation. A large part of the smaller electrical plants in Canada owned by private power companies, towns and municipalities, mines and timber companies, have been supplied, returbined, or repaired by our Company.

PRODUCTS:

Design, manufacture and installation, custom designed Francis type hydraulic turbines to over 13,000 hp and components for horizontal or vertical settings • installation of hydraulic turbine generators, hydraulic governors, and accessories.

A Barber Turbine & Foundries Ltd., que incorpora a Charles Barber & Sons, de Meaford, Ontário, em 107 anos de funcionamento cobre uma era empolgante no setor da energia hidráulica do Canadá. Nos seus primeiros 60 anos de existência, a companhia forneceu principalmente ao mercado doméstico pequenas turbinas Francis como fontes de energia para as serrarias, moinhos de trigo, usinas têxteis e pequenas usinas elétricas que antigamente atuaram como núcleos para o desenvolvimento de muitas das cidades grandes e pequenas que se espalham pelo Canadá.

Nas últimas cinco décadas a Companhia vem projetando, fabricando e instalando turbinas hidráulicas que atuam como elementos iniciais na geração de energia elétrica. Grande parte das usinas elétricas menores no Canadá de propriedade de concessionários particulares, prefeituras e municipalidades, minas e companhias de madeira, tiveram suas turbinas fornecidas, substituídas ou reformadas por esta companhia.

PRODUTOS:

Projeto, fabricação e instalação de turbinas hidráulicas Francis fabricadas sob medida para fornecer até 13.000 HP, e componentes para turbinas verticais e horizontais • Instalação de geradores de turbinas hidráulicas, reguladores hidráulicos e acessórios.

Barber Turbine & Foundries Ltd. incluyendo Charles Barber & Sons de Meaford, Ontario, cubrió en sus 106 años de existencia una fase interesante del desarrollo hidroeléctrico canadiense. Durante los primeros 60 años de existencia, la compañía suministró pequeñas turbinas tipo Francis generadoras de fuerza motriz para aserraderos, molinos, plantas textiles y pequeñas centrales que fueron los centros de desarrollo de muchos pueblos y ciudades de Canadá.

Durante los últimos 40 ó 50 años, la compañía ha diseñado, fabricado e instalado turbinas hidráulicas para la generación de energía eléctrica. Nuestra compañía ha suplido, reparado o instalado turbinas en gran parte de las pequeñas centrales eléctricas de compañías eléctricas privadas o municipalidades, minas y compañías madereras.

PRODUCTOS:

Diseño • manufactura e instalación • turbinas hidráulicas tipo Francis diseñadas a la orden de más de 13.000 hp y componentes para instalaciones horizontales • verticales • instalación de generadores para turbina hidráulica • reguladores hidráulicos y accesorios.

BECKER DRILLS LTD.

315 – 19th Street S.E., Calgary 22, Alberta, Canada • Mailing Address: P.O. Box 3487 Station B, Calgary, Alberta T2M4M2, Canada •
TEL: (403) 272-5511 • TELEX: 038-21522 • CABLE: BECKDRILL
CONTACT: Sales Manager

The Becker line of drilling equipment consists of basically two types of drills. The Becker Hammer drill is designed for drilling and sampling all types of overburden ranging in hole sizes from five inches to twenty four inches. (12 cm. to 60 cm.), depth capabilities range from 250 to 350 feet (75 to 110 meters).

The Becker CSR Drill is specifically designed for the chip sampling in the mining industry. Hole sizes range from 3½ inches to 5½ inches (9 cm. to 14 cm.) with depth capabilities up to 2,000 feet (610 meters).

The various models of the Becker Drills are being used throughout the world on many applications in the construction, mining and soil sampling field.

PRODUCTS:

Contracting—Sale or Lease of reverse circulation overburden and rock drills.

A linha de equipamento perfurador Becker consiste bàsicamente em dois tipos de brocas. As brocas Becker de percussão destinam-se à perfuração e amostragem de todos os tipos de camadas sobrejacentes, variando o diâmetro do furo de 12 a 60 cm. As profundidades atingíveis vão de 75 a 110 metros.

A Broca Becker CSR foi especificamente projetada para a amostragem de lascas na indústria de mineração. Os furos variam em diâmetro de 9 a 14 cm, podendo atingir até 610 m. de profundidade.

Os diferentes modelos de Brocas Becker estão sendo usados no mundo inteiro em muitas aplicações nos setores da construção, mineração e amostragem de solos.

PRODUTOS:

Contratos de Venda ou Arrendamento de brocas de circulação inversa para rocha e terra sobrejacente.

La línea Becker de equipo de perforación consiste básicamente en dos tipos de perforadoras. El Martillo Perforador Becker está diseñado para barrenar y sacar muestras de todo tipo de montera de 12,7 a 61 cms. de diámetro. Su capacidad de profundidad va de 75 a 110 mts.

La barrena CRS Becker está específicamente diseñada para el muestreo de lascas para la industria minera. Tienen de 9 a 14 cms. de diámetro y capacidad de profundidad hasta 610 mts.

Los distintos modelos de perforadoras Becker se usan en todo el mundo en múltiples aplicaciones en construcción, minería y muestreo de suelos.

PRODUCTOS:

Contratación—Venta o Arrendamiento de perforadoras de montera de circulaciòn invertida.

W. H. BRADY CO. OF CANADA LTD.

1422 Kipling Avenue North, Rexdale, Ontario, Canada • TEL: (416) 249-8531 • TELEX: 02-29285
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Wire markers • safety and accident prevention signs • self-sticking identification systems • temperature indicating materials • nameplates • printed circuit drafting aids.

PRODUTOS:

Marcadores de cabos • tabuletas e placas de segurança e de prevenção de acidentes • sistemas identificadores auto-adesivos • materiais indicadores de temperatura • placas e tabuletas • auxílios para traçamento de circuitos impressos.

PRODUCTOS:

Marcadores de alambre • avisos de seguridad y de prevención de accidentes • sistemas de identificación autoadhesivos • materiales para indicar la temperatura • placas de fabricante • útiles impresos para dibujo de circuito.

THE BRISTOL COMPANY OF CANADA LIMITED

234 Attwell Drive, Rexdale, Ontario, Canada • TEL: (416) 677-1890 • TELEX: 02-29561
CONTACT: President

Bristol of Canada has its head office and plant in Rexdale in a modern building completed in early 1965. The Bristol instrument line is manufactured here as well as the Datamaster supervisory control line. Systems engineering of both analog and digital systems is done in Rexdale.

PRODUCTS:

Recorders • indicators • controllers • transmitters • receivers for: pressure, temperature, liquid level, flow, amps, volts, pyrometry, humidity, specific gravity, mechanical motion.

Also: self-balancing electronic potentiometers • process cycle controllers • thermal converters • dataloggers • supervisory systems • telemeters and instrument panels.

A Bristol Company of Canada tem sua matriz e fábrica em Rexdale em moderno prédio concluído no início de 1965. A linha de instrumentos Bristol, assim como a linha de controles supervisores Datamaster, são fabricadas aqui. A engenharia de sistema tanto dos analógicos como dos digitais é feita em Rexdale.

PRODUTOS:

Gravadores • indicadores • controladores • transmissores • receptores para: pressão, temperatura, nível de líquidos, vazão, ampères, tensão, pirometria, humidade, pêso específico, movimentos mecânicos.

Também: potenciômetros eletrônicos auto-equilibrados • controladores de ciclos de processos • conversores térmicos • dataloggers • sistemas supervisores • telémetros e quadros de instrumentos.

Bristol of Canada tiene su oficina matriz y planta en un edificio moderno terminado a principios de 1965. Aquí se fabrica la línea de instrumentos Bristol, así como la línea de control supervisor Datamaster. La ingeniería de sistemas, tanto analógicos y digitales, se hace en Rexdale.

PRODUCTOS:

Registradores o Indicadores o controladores, transmisores, receptores para: presión, temperatura, nivel del líquido, flujo, amperaje, voltaje, pirometría, humedad, gravedad específica, movimiento mecánico.

También: potenciómetros electrónicos auto-equilibrados • control cíclico de proceso • convertidores térmicos • registros cornológicos de datos • sistemas supervisores • telémetros y tableros de instrumentos.

BROWN BOVERI (CANADA) LIMITED

4000 Trans-Canada Highway, Pointe Claire, Quebec, Canada • TEL: (514) 697-6210 • TELEX: 01-2742 • CABLE: BROWNBOVER MONTREAL
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS

Power line carrier • time multiplex analog telemetering • protection signaling channels.

PRODUTOS:

Carrier de linhas de alta tensão • telemetria analógica de multiplex de tempo • canais de sinalização de proteção.

PRODUCTOS:

Portador de línea de fuerza • telemetría de tiempo múltiple analógico • canales de señales de protección.

C & M PRODUCTS LIMITED

189 Bullock Drive, Markham, Ontario, Canada • TELEX: 06-219854 • TEL: (416) 297-3000
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Manufacturer of broad range lighting fixture products for commercial and industrial application.

Includes full line of mercury vapor industrial types for general or hazardous locations, and fluorescent products, recessed, surface mount and protected types.

PRODUTOS:

Amplo sortimento de artigos de iluminação para aplicações comerciais e industriais.

Linha completa de artigos de vapor de mercúrio para aplicação industrial em locais comuns ou perigosos e artigos fluorescentes embutidos, superficiais e protegidos.

PRODUCTOS:

Fabricante de una amplia línea de aparatos de alumbrado para aplicaciones comerciales e industriales.

Incluye una línea completa de tipos industriales de lámparas de vapor de mercurio para lugares generales o peligrosos y fluorescentes, embutidos, de superficie y protegidos.

CAE ELECTRONICS LTD.

8585 Cote de Liesse Rd., St. Laurent, Montreal 377, Quebec, Canada • P.O. Box 1800, St. Laurent, Montreal 379, Quebec, Canada •
TEL: (514) 341-6780 • TELEX: CAE 01-20708 • TWX: CAE MTL 610-422-3063
CONTACT: Vice-President, Marketing Advanced Programs

CAE Electronics Ltd. started 1947 in Montreal as instrument and communication equipment repair facility. Steady growth 1947-1960 based on design and manufacturing of radar and flight simulators. In 1960 diversified into solid state supervisory systems for gas and oil pipelines. The first major system in this area was for the 2,500 mile (4,000 kilometer) Trans-Canada Pipeline. In 1962-64 acquired 6 divisions across Canada. In 1964 began designing and building digital computer-based flight simulators which have been exported world-wide. Extensive real-time digital systems capability has been applied to supervisory and process control systems for power utility and oil and gas industries.

A CAE Electronics Ltd. começou em 1947 em Montreal como estabelecimento de reparos de instrumentos e equipamentos de comunicação. Cresceu continuamente de 1947 a 1960 com base no projeto e fabricação de simuladores de vôo e de radar. Em 1960 diversificou suas atividades, entrando no setor dos sistemas supervisores de estado sólido para gásdutos e óleodutos. O primeiro grande sistema neste setor foi o Óleoduto Trans-Canadá, de 4.000 quilômetros de extensão. De 1962 a 1964 adquiriu seis divisões em todo o Canadá. Em 1964 iniciou o projeto e construção de simuladores de vôo baseados em computador digital, que têm sido exportados para o mundo inteiro. Extensa capacidade de sistemas digitais de tempo real vem sendo aplicada em sistemas supervisores e de controle de processos para concessionárias de energia e para as indústrias do petróleo e do gás.

CAE Electronics Ltd. estableció sus instalaciones de reparación de instrumentos y equipo de comunicación en Montreal en 1947. Su crecimiento constante, 1947-1960, se basó en el diseño de simuladores de vuelo y radar. En 1960 se diversificó a sistemas verificadores de estado sólido para gaseoductos y oleoductos. El primer sistema principal en este campo fue el Oleoducto Trans-Canadá de 4.000 kmts. En 1962-64 estableció 6 divisiones en Canadá. En 1964 empezó a diseñar y construir simuladores digitales de vuelo basados en computadora, que han sido exportados mundialmente. Ha aplicado la amplia capacidad de sistemas digitales de tiempo real a sistemas de supervisión y control de proceso de servicios públicos e industrias petroleras y de gas.

PRODUCTS:

Design and manufacture of: computer-based data acquisition and control systems for hydro, fossil-fired and nuclear generating stations • computer-based and hard-wired supervisory and dispatching systems for power systems • training simulators for aircraft, fossil-fired and nuclear generating units • automation systems for oil and gas fields and pipelines • magnetic anomaly detection equipment • data communication equipment.

PRODUTOS:

Projeto e fabricação de: sistemas, baseados em computador, de captação e controle de dados para usinas geradoras hidrelétricas e de combustíveis fósseis ou nucleares • sistemas supervisores e expedidores baseados em computadores e de comunicação tradicional, para sistemas energéticos • simuladores de treinamento para aeronaves, unidades geradoras nucleares e de combustíveis fósseis • sistemas de automação para óleodutos e para campos petrolíferos e de gás • equipamentos para deteção de anomalias magnéticas • equipamentos para comunicação de dados.

PRODUCTOS:

Diseño y fabricación de sistemas de adquisición de datos por computadora y control para centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares; sistemas de supervisión y transmisión eléctricas por computadora y aparatos afines; simuladores de vuelo, generadores térmicos y nucleares; sistemas automáticos para campos y petroleros y oleoductos; detectores de anomalías magnéticas; equipo de comunicación de datos.

CANADA MACHINERY CORPORATION, LIMITED

Galt, Ontario, Canada • TEL: (519) 621-4020 • TELEX: 06-959321
CONTACT: Vice-President, Engineering

Canada Machinery, one of the oldest firms in Canada, used to specialize in woodworking machinery and other machine tools. Its present business is concentrated in design and production of medium to heavy engineering, special purpose production machinery, mechanical and hydraulic presses, steel fabrications, just about anything involving heavy and high precision mechanics.

The engineering division for Hydro Electric Power and Water Control Structures has designed and manufactured all types of gates and hoists for hydro-electric power dams, flood control, navigation and similar applications. It has a record of approximately 50 installations, most of them in Ontario.

PRODUCTS:

Design and manufacture of structural and mechanical equipment • steel weldments • intake gates • spillway crest gates • electrical and hydraulic hoists • gantry cranes.

A Canada Machinery é uma das mais antigas firmas no Canadá. Especializava-se antigamente em máquinas para trabalhar madeiras e outras máquinas operatrizes. Sua atual atividade é predominantemente o projeto e a produção de máquinas médias e pesadas para engenharia e fabricação, prensas mecânicas e hidráulicas, fabricações de aço e práticamente tudo que envolva mecânica pesada e de alta precisão.

A divisão de engenharia encarregada de Estruturas de Controle de Águas e de Energia Hidrelétrica já projetou e fabricou todos os tipos de comportas e guindastes para barragens hidrelétricas, controle de enchentes, navegação e aplicações afins. Possui um histórico de aproximadamente cinqüenta instalações, a maioria em Ontário.

PRODUTOS:

Projeto e manufatura de equipamentos estruturais e mecânicos • peças de aço soldadas • comportas de admissão • comportas de crista de vertedouro • talhas elétricas e hidráulicas • guindastes de cavalete.

Canada Machinery, una de las compañías más antiguas de Canadá, antes se especializaba en maquinaria y herramientas para trabajar madera. Actualmente se concentra en el diseño y producción de equipo para ingeniería mediana y pesada, maquinaria especial, prensas mecánicas e hidráulicas, torneado de acero y casi todo lo que implica mecánica pesada y de alta precisión.

La División de Ingeniería Hidroeléctrica y Estructuras de Control Hidráulico ha diseñado y fabricado todo tipo de compuertas y malacates para presas de centrales hidroeléctricas, control de avenidas, navegación y aplicaciones similares. Ha realizado aproximadamente 50 instalaciones, la mayor parte de ellas en Ontario.

PRODUCTOS:

Diseño y fabricación de equipo estructural y mecánico; conjuntos de acero soldado; compuertas de toma; compuertas de aliviadero; malacates eléctricos e hidráulicos; grúas de pórtico.

CANADA WIRE AND CABLE COMPANY, LIMITED

147 Laird Drive, Toronto 352, Ontario, Canada • TELEX: 06-219556 • TEL: (416) 421-0440 • CABLE: CANWIRINTI
CONTACT: Manager, Export Marketing

Canada Wire and Cable Company, Limited produces a wide range of wire and cable in eleven domestic plants and a number of operations external to Canada.

Power cables are produced for the transmission and distribution of electrical power. Included in this group of products are: high voltage, paper insulated oil-filled or pipe type cables; low voltage, paper insulated, oil impregnated lead covered cables; exelene (cross-linked polyethylene) power cables to 69 kv; portable power cables up to 15 kv for rough usage supply to large pieces of mobile equipment; overhead conductors, in aluminum, steel, copper and copperply and various insulants.

PRODUCTS:

Magnet wires film insulated, fibre covered and transposed cable • communications and electronics cables, high frequency RG cables, balloon coaxial cables, Alucel CATV cable, hookup wires, ultra light telephone assault wire • high temperature Teflon insulated wires • coil lead wires • power cables up to 230 kv, ACSR, aluminum and copper power transmission line cables • special wires themoplastic, crosslink polyethylene and PVC wires and cables including the full range of wires and cables used in the construction industry.

A Canada Wire and Cable Company, Limited produz ampla faixa de fios e cabos em onze usinas domésticas e noutras instalações fora do Canadá.

São produizidos cabos para a transmissão e distribuição de energia elétrica. Este grupo de produtos inclui: cabos de alta tensão, isolados a papel, cheios de óleo ou do tipo tubular; cabos de baixa tensão, isolados a papel, impregnados de óleo, revestidos de chumbo; cabos exelênicos (de polietileno de ligação cruzada) de tensão até 69 quilovolts; cabos portáteis de tensão até 15 quilovolts para abastecimento, em condições tôscas, de grandes peças de equipamento móvel; condutores aéreos, em alumínio, aço, cobre e pregas de cobre, e diversos isolantes.

PRODUTOS:

Fios para eletroímãs, isolamento pelicular • cabos isolados a fibra e transpostos • cabos eletrônicos e de comunicações, cabos RG de alta freqüência, cabos coaxiais em tela de balão, cabos Alucel de CATV, fios para conexão a redes, fios ultraleves telefônicos de assalto • fios de alta temperatura isolados com Teflon • fios de entrada de bobinas • cabos de tensão até 230 kV, cabos de linha de transmissão ACSR, de alumínio e cobre • fios especiais, fios termoplásticos, de polietileno de ligação cruzada e fios e cabos PVC inclusive toda a variedade de fios e cabos usados na indústria de construção.

Canada Wire and Cable Company, Limited produce una línea extensa de alambre y cable en once plantas en Canadá y varias en el extranjero.

Produce cables de transmisión y distribución eléctrica, incluyendo cables de alto voltaje aislados con papel, en baño de aceite o de tipo tubo; cables de bajo voltaje aislados con papel, impregnados de aceite cubiertos de plomo; cables eléctricos de exeleno (polietileno degradado de hasta 69 kv); cables eléctricos portátiles de hasta 15 kv para piezas grandes de equipo móvil; conductores aéreos de aluminio, acero, cobre y cobre laminado y varios aisladores.

PRODUCTOS:

Alambres para electroimanes aislados con película, cable cubierto con fibra y transpuesto; cables de comunicación y electrónicos; cables RG de alta frecuencia; cables coaxiales balun; cable Alucel de antena TV; alambres de conexión; alambre telefónico extraliviano de acometida; alambres aislados de teflón para altas temperaturas; alambres de plomo enrrollados; cables eléctricos de hasta 230 kv, ACSR; cables eléctricos de aluminio y de cobre; alambres termoplásticos especiales; alambres y cables de polietileno y PVC degradado, incluyendo una línea completa de alambres y cables para construcción.

THE CANADIAN CHROMALOX COMPANY, LIMITED

210 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario, Canada • TEL: (416) 743-8000 • TELEX: 02-2736
CONTACT: Export Co-ordinator

The Canadian Chromalox Company, Limited, is a leading manufacturer of electric heating and cooling equipment for commercial, industrial, institutional and residential markets.

Chromalox electric heaters give a quick accurate heat for a wide range of industrial and commercial applications. Chromalox heaters are the low cost solution for heating liquids, gases and various fluids for heating dies, rolls, platens, molds and moving parts; for super steam heating, pre-heating oils, and heating fluid heat transfer mediums; for drying, baking, curing, degreasing and similar applications.

For residential comfort heating, Chromalox provides clean, quiet, safe, maintenance free systems. Chromalox products can supply heating for entire buildings, for spot comfort heating in exposed areas, portable units for temporary use, permanent built-in perimeter baseboard panels, fan driven wall insert units and self-contained heating cooling units.

PRODUCTS:

Area heaters • industrial and commercial tubular elements • industrial and commercial strip heaters • industrial and commercial cartridge heaters • natural convection baseboards • cabinets for industrial and commercial use • forced air console heaters • heaters for air ducts • ceiling cable for radiant heat • circulation heaters for water, oil and steam • explosion proof heaters • steam boilers • thermostats • radiant heaters • portable heaters • immersion heaters • fan forced heaters • heating/air-conditioning units • outdoor heating cable.

A Canadian Chromalox Company, Limited, é líder na fabricação de equipamentos elétricos de aquecimento e resfriamento para mercados comerciais, industriais, institucionais e residenciais.

Os aquecedores elétricos Chromalox fornecem ràpidamente um aquecimento preciso para larga variedade de aplicações industriais e comerciais. Os aquecedores Chromalox são a solução de baixo custo para o aquecimento de líquidos, gases e diversos fluidos; para esquentar matrizes, rolos, cilindros, moldes e partes móveis; para a calefação com vapor superaquecido; para o pré-aquecimento de óleos e o aquecimento de veículos líquidos de transmissão de calor; para secagem, para fornos de padaria, para curagem, desengorduramento e utilizações semelhantes.

Para o aquecimento confortável do lar, a Chromalox proporciona sistemas calefatores limpos, silenciosos, seguros e que dispensam manutenção. Os artigos Chromalox podem fornecer aquecimento para todo um prédio, para conforto local em áreas expostas, unidades portáteis para uso temporário, painéis permanentes embutidos em todo o rodapé, unidades a ventilador montadas na parede e unidades de aquecimento/resfriamento auto-suficientes.

PRODUTOS:

Aquecedores de áreas • elementos tubulares industriais e comerciais • aquecedores em lâminas elétricas para fins industriais e comerciais • cartuchos de aquecimento industrial e comercial • rodapés aquecedores de convecção natural • gabinetes para uso industrial e comercial • consolos aquecedores com circulação forçada de ar • aquecedores para canalizações de ar • cabo de teto para aquecimento irradiante • aquecedores de circulação para água, óleo e vapor, à prova de explosão • irradiantes • portáteis • de imersão • caldeiras de vapor • termóstatos.

The Canadian Chromalox Company, Limited es un importante fabricante de equipo para calefacción y refrigeración comercial, industrial, institucional y residencial.

Los calentadores eléctricos Chromalox producen calor rápido y exacto para una extensa línea de aplicaciones industriales y comerciales. Los calentadores Chromalox son la solución barata para calentar líquidos, gases y troqueles, rodillos, placas, moldes y partes movibles por varios líquidos; super calefacción por vapor, precalentado de aceites; medios de transferencia de calor por fluidos; secado, cocción, cura, desengrase y aplicaciones similares.

Para calefacción residencial confortable, Chromalox proporciona sistemas limpios, silenciosos, seguros, libres de mantenimiento. Los productos Chromalox pueden suministrar calefacción para edificios completos, calefacción local en áreas descubiertas, unidades portátiles para uso provisional, radiadores de zócalo perimétrico permanente, radiadores por ventilador empotrados y unidades autónomas de calefacción y refrigeración.

PRODUCTOS:

Calentadores de área; elementos tubulares industriales y comerciales de tira; calentadores industriales y comerciales de cartucho; radiadores de convección natural; gabinetes para uso industrial y comercial; calentadores de consola de aire caliente; calentadores por conductos de aire; elemento radiador de techo; calentadores de circulación por agua, aceite y vapor; calentadores a prueba de explosión; calderas de vapor; termostatos; radiadores; calentadores portátiles; calentadores de inmersión; calentadores de aire forzado; unidades de calefacción/aire acondicionado; resistencias para exteriores.

CANADIAN CONTROLLERS LIMITED

1550 Birchmount Road, Scarborough, Ontario, Canada • TEL: (416) 757-5111 • TELEX: 02-29500

PRODUCTS:

AC and DC magnet operated brakes • AC manual controllers • resistors and rheostats • DC magnetic starters and controllers • AC magnetic starters and controllers • special relays and switches • special controllers • AC fire pump motor starters • control accessories such as push button units, master, limit, hatchway, track type, rotating cam, gear type and foot switches • centrifugal switches.

PRODUTOS:

Freios acionados por ímãs CA e CC • controladores manuais CA • resistores e reóstatos • starters e controladores magnéticos CC • starters e controladores magnéticos CA • interruptores e relés especiais • controladores especiais • arranques de motores de bombas para incêndio CA • acessórios de controle como unidades de botões de contacto, interruptores gerais, limitadores, tipo escotilha, tipo pista, de came rotativo, tipo engrenagem e de pedal • interruptores centrífugos.

PRODUCTOS:

Frenos de electroimán CA y CC; controles manuales CA; resistencias y reóstatos; arrancadores y controles magnéticos CC; arrancadores y controles magnéticos CA; relés e interruptores especiales; controles especiales; arrancadores de motor de bomba contra incendio CA; accesorios de control, tales como interruptores de botones, maestros, de máxima de trampa, de carril, giratorios, de engranaje y de pedal; interruptores centrífugos.

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

1900 Eglinton Ave, East, Scarborough, Ontario M1L 2M1 • TELEX: 06-23408 • TEL: (416) 751-3220
CONTACT: Manager, International Sales

Since 1900, CGE has installed across Canada and around the world machines with the total generating capacity of over 23,000,000 kva.

This very active participation in the growth of Canadian and overseas electrical generating systems has enabled the Company to make sizeable investments in extensive manufacturing facilities and skilled personnel to undertake the research and development programmes.

Concurrent with the development in electrical generation, were developed equal skills in the transformation, switching, protection, control, excitation and other equipment needs necessary for the efficient and economical distribution of electric power.

C.G.E. maintained pace with, and in many cases lead, the state of the art, and is in a position to provide the equipment for, the technical skills to co-ordinate and manage projects.

An experienced systems engineering group is in position to assist consultants and purchasers from the preliminary feasibility study aspects through the final installation and check out.

Desde 1900, a CGE instalou no Canadá e em diversas partes do mundo máquinas com uma capacidade geradora total de mais de 23.000.000 kVA.

Esta viva atuação no crescimento dos sistemas geradores elétricos canadenses e estrangeiros capacitou esta companhia a efetuar substanciais investimentos em extenso parque industrial e na habilitação de seus funcionários para empreender os programas de pesquisa e desenvolvimento.

Simultâneamente com o desenvolvimento no setor da geração elétrica, foram desenvolvidas habilidades equivalentes para atender às necessidades de transformação, chaveamento, proteção, controle, excitação e de outros equipamentos necessários para a distribuição eficiente e econômica da energia elétrica.

A C.G.E. acompanhou o progresso e em muitos casos liderou o aperfeiçoamento da técnica, estando assim capacitada a fornecer os equipamentos e as qualificações tecnológicas para coordenar e dirigir projetos.

Um corpo experimentado de engenheiros de sistemas está habilitado a assessorar consultores e compradores desde os aspectos preliminares dos estudos de viabilidade até à instalação e aferição finais.

Desde 1900, CGE ha instalado en Canadá y todo el mundo máquinas por una capacidad generadora de más de 23.000.000 kv.

Esta participación muy activa en el desarrollo de sistemas electro-generadores en Canadá y el extranjero ha permitido a la Compañía hacer grandes inversiones en amplias instalaciones de fabricación y en personal experto para emprender programas de investigación y desarrollo.

Simultáneamente con el desarrollo electro-generador, se desarrollaron actividades iguales en la transformación, conexión, protección, control, excitación y otro equipo necesario para la eficiente y económica distribución eléctrica.

C.G.E. se ha mantenido al paso con y hasta a la cabeza de la técnica, pudiendo proporcionar el equipo y la técnica para coordinar y administrar proyectos.

Su grupo experto en sistemas de ingeniería puede ayudar a consultantes y compradores desde las fases de estudio preliminar de viabilidad hasta la instalación y verificación finales.

PRODUCTS:

Hydro-electric generators, synchronous condensors, turbine-generators, excitation, auxiliaries • power transformers and lightning arrestors • air blast and oil blast power circuit breakers • metal-clad switchgear • isolated phase bus duct • switchgear control metering and relaying equipments • power and control wire and cable • high intensity indoor lighting and outdoor flood lighting • field engineering, service shops and contract servicing, planning, and project management, etc.

PRODUTOS:

Geradores hidrelétricos, condensadores síncronos, geradores de turbina, excitação, equipamentos auxiliares • transformadores de energia e pára-raios • disjuntores de força a ar e a óleo • chaveamento de revestimento metálico • barra condutora de fase isolada • equipamentos medidores e retransmissores de controle do chaveamento • fios e cabos de energia e controle • iluminação com refletores externos e iluminação interna de alta intensidade • engenharia de campo, oficinas de serviço e contratos de serviço, planejamento e administração de projetos, etc.

PRODUCTOS:

Generadores hidroeléctricos, condensadores sincrónicos, turbogeneradores, excitación, auxiliares • transformadores eléctricos y pararrayos • Interruptores automáticos de aire comprimido y circulación de aceite • Interruptores blindados • Barra colectora hueca de fase aislada. Interruptores de contadores y relés. Alambre y cable eléctrico y de control. Iluminación interior y exterior de alta intensidad. Ingeniería de campo, talleres y contratos de servicio, planificación, y administración del proyecto, etc.

CANADIAN INDUSTRIES LIMITED

630 Dorchester Blvd. West, P.O. Box 10, Montreal 101, Quebec, Canada • TEL: (514) 874-3000 • CABLE: CANDUSTRY
CONTACT: Export Sales Manager

Canadian Industries Limited is Canada's largest producer of explosives, chemicals and allied products. Among the top 25 manufacturing companies in the country, CIL and its subsidiary companies have over 40 plants in Canada with over 8,000 employees. CIL also has manufacturing and marketing interests in the United States, the West Indies and Liberia, West Africa. Pioneering and applied research is conducted in CIL's Explosives and Central Research Laboratories near Montreal. It is recognized as one of the most advanced explosives research centres in North America.

PRODUCTS:

Explosives • blasting agents • ammonium nitrate • paints • polyethylene film • detonators • detonating cord • blasting accessories • safety fuse • water treatment chemicals • corrosion inhibitors.

A Canadian Industries Limited é o maior produtor canadense de explosivos, produtos químicos e congêneres. A CIL, que se conta entre as vintecinco principais companhias manufatureiras do país, possui mais de 40 fábricas no Canadá e mais de 8.000 empregados. A CIL também tem interesses fabris e comerciais nos Estados Unidos, Índias Ocidentais e na Libéria, África Ocidental. Trabalhos pioneiros e pesquisas aplicadas são conduzidos nos Laboratórios de Explosivos e Central de Pesquisa próximo de Montreal. É reconhecidamente um dos mais avançados centros de pesquisa de explosivos na América do Norte.

PRODUTOS:

Explosivos • agentes detonantes • nitrato de amônio • tintas • películas polietilênicas • detonadores • cordel detonador • rastilho • acessórios para explosão • estopins e espoletas de retardo • agentes químicos para tratamento da água • anti-corrosivos.

Canadian Industries Limited es el mayor productor de explosivos, productos químicos y afines de Canadá. Una de las 25 principales compañías manufactureras del país, CIL y sus subsidiarias tienen más de 40 plantas en Canadá con más de 8.000 empleados. CIL también tiene intereses comerciales en Estados Unidos, las Antillas, Liberia y Africa Occidental. Realiza investigación pura y aplicada en sus laboratorios de Explosivos y de Investigación Central cerca de Montreal, reconocido como uno de los centros de investigación de explosivos más adelantados de América del Norte.

PRODUCTOS:

Explosivos; detonadores; nitrato amónico; pinturas; película de polietileno; fulminantes; cordón detonador; accesorios para dinamitar; mecha de seguridad; productos químicos para el tratamiento de agua; inhibidores de corrosión.

CANADIAN INGERSOLL-RAND COMPANY LIMITED

620 Cathcart Street, Montreal 111, Quebec, Canada • TEL: (514) 866-9321
CONTACT: General Sales Manager

PRODUCTS:

Air and gas compressors • pumps • drilling equipment • hoists • condensers • air tools • pulp and paper machinery • vacuum equipment and specialized process and high pressure equipment as well as other specialized machinery for the construction, mining, process, utility and service industries.

PRODUTOS:

Compressores de ar e gás • bombas, equipamentos de perfuração • talhas • condensadores • ferramentas pneumáticas • máquinas para papel e celulose • equipamento de vácuo e equipamentos especializados de processamento e de alta pressão, assim como outras máquinas especializadas para as indústrias da construção, mineração, processamento, utilidades e serviços.

PRODUCTOS:

Compresores de aire y de gas; bombas, equipo para barrenar; malacates; condensadores; herramientas neumáticas; maquinaria para pasta y papel; equipo de vacío y equipo de proceso especializado y de alta presión, así como maquinaria especializada para industrias de construcción, minería, proceso y servicios públicos.

CANADIAN LONGYEAR, LIMITED

P.O. Box 330, North Bay, Ontario, Canada • TEL: 474-2800 • TELEX: 027-76194
CONTACT: Managing Director

Longyear's leadership in the field of diamond drilling is now in its 80th year and is exemplified by the development of advanced drilling systems, such as the Triple Tube "Q" Series Wireline, capable of recovering cores in a natural or undisturbed state in clays or other incompetent formations.

Longyear manufactures a complete line of diamond drilling equipment used to perform a wide variety of minerals exploration and functions connected with construction projects.

Special purpose products include the small industrial drills, which use thin-wall diamond bits to bore holes through walls and floors of structures, where the material drilled consists of reinforced concrete or similar material.

Longyear's contract drilling activities serve the construction and mining industries throughout the world from established bases in Australia and the United States, as well as Canada.

Services provided by Longyear's consulting division include advice to architects, owners and others concerned with site selection and foundation conditions, as well as engineering assistance in metallic and non-metallic mineral resources.

A Longyear já completou oito décadas de liderança no setor da perfuração com sondas de diamante, liderança esta exemplificada no lançamento de sistemas de perfuração avançados, como o Cabo de Aço de Tripla Tubulação Série "Q", próprio para apanhar testemunhos em estado natural ou não perturbado em formações de argila e outras pouco propícias.

A Longyear fabrica uma linha completa de perfuratrizes e sondas com ponta de diamante para a execução de grande amplitude de explorações minerológicas e tarefas relacionadas a projetos de construção.

Seus produtos destinados a aplicações especiais incluem pequenas perfuratrizes industriais com pontas finas de diamante, que servem para perfurar paredes e pisos de construções feitos de concreto armado ou material semelhante.

Como empreiteira de perfuração, a Longyear atende às necessidades da indústria de construção e mineração em todas as partes do mundo, atuando com base nos seus estabelecimentos na Austrália e nos Estados Unidos, além do Canadá.

Sua divisão de consultoria presta serviços que incluem assessoria a arquitetos, proprietários e outros interessados na seleção do local e das condições para fundações, assim como assesoria de engenheiros consultores especializados em recursos minerais metálicos e não-metálicos.

La primacía de Longyear en la perforación al diamante se encuentra ahora en su 80 año y se ejemplifica por el desarrollo de sistemas de perforación avanzados, tales como "Triple Tube "Q" Series Wireline", capaces de extraer núcleos, en su estado natural o sin cambio, de arcilla u otras formaciones blandas.

Longyear fabrica una línea completa de equipo perforador al diamante usado en una gran variedad de exploraciones de minerales y funciones relacionadas con proyectos de construcción.

Los productos para fines especiales incluyen pequeños taladros industriales, de brocas delgadas de diamante para taladrar agujeros a través de paredes y pisos de estructuras de hormigón armado o similar.

Las actividades contractuales de perforación de la Longyear para industrias de ocnstrucción y minería en todo el mundo se realizan desde bases establecidas en Australia, Estados Unidos y Canadá.

Los servicios de la división de consultantes de Longyear incluyen asesoramiento a arquitectos, propietarios y personas conectadas con la selección del terreno y condiciones de cimentación, así como ayuda de ingeniería para recursos minerales metálicos y no metálicos.

PRODUCTS:

Diamond core drill manufacturers • mining engineering and geological consultants • core drilling contractors.

PRODUTOS:

Perfutatrizes testemunhadoras com pontas de diamante • consultoria em engenharia de minas e de geologia • empreitadas de perfuração de testemunhagem.

PRODUCTOS:

Fabricación de perforadoras sacamuestras al diamante; ingeniería minera y consultantes geológicos; contratistas de extracción de testigos.

CANADIAN OHIO BRASS COMPANY LTD.

P.O. Box 267, Niagara Falls, Ontario, Canada • TEL: (416) 354-3891 • TELEX: 021-5159 • CABLE: CANOBCO
CONTACT: Sales Manager

The Canadian Ohio Brass Company Ltd. has manufactured high voltage porcelain insulators at its Niagara Falls, Ontario, plant since 1922. Present factory facilities allow the production of:
Suspension insulators for 10,000 lb to 50,000 lb (4,500 to 23,000 kilogram) ratings.
Station post stacks for any EHV system.
Surge arresters for 1.5 kv to 750 kv.
Line insulators for system voltage 7.2 to 750 kv.
Transformer bushings to 115 kv.
Insulated aerial equipment for barehand maintenance of lines up to 600 kv.

Insulators and line hardware have been supplied to every major high voltage hydro-electric project in Canada, from Ontario Hydro's Queenston development at 115 kv in 1919 to The Manicouagan and Churchill Falls developments at 735 kv and also Manitoba Hydro's DC ±450 kv installation.

Desde 1922 a Canadian Ohio Brass Company Ltd. fabrica isoladores de porcelana para alta tensão na sua fábrica de Niagara Falls, Ontário. Seu atual parque industrial permite a produção de:

Isoladores suspensos, para valores nominais de 4.500 kg a 22.500 kg;
Colunas para estações transformadoras de qualquer sistema de EAV;
Protetores contra sobretensões de 1,5 kV a 750 kV;
Isoladores de linha para tensões de sistema de 7,2 a 750 kV;
Buchas de passagem de transformadores até 115 kV;
Equipamento içável isolado para manutenção manual de linhas de até 600 kV.

Isoladores e ferragens de linha têm sido fornecidas a todos os projetos importantes de alta tensão no Canadá, desde o desenvolvimento de Queenston, da Ontario Hydro, com 115kV em 1919, aos desenvolvimentos de Manicouagan e Churchill Falls com 735kV e também à instalação da Manitoba Hydro com CC de ±450kV.

La Canadian Ohio Brass Company Ltd. fabrica aisladores de porcelana de alto voltaje en su planta de Niagara Falls, Ontario, desde 1922. Sus instalaciones actuales permiten la producción de:

Aisladores de suspensión para 4.500 a 23.000 kgms.;
Electroaisladores de estación para sistemas EHV;
Disparador de sobrevoltaje de 1.5 kv a 750 kv;
Aisladores de línea para voltajes de 7.2 a 750 kv;
Bornes de transformador para 115 kv;
Equipo aéreo aislado para mantenimiento de líneas de hasta 600 kv.

Han suministrado aisladores y herrajes de línea a todo proyecto hidroeléctrico importante de alto voltaje en Canadá, desde el proyecto de Queenston de 115 kv de Hydro Ontario en 1919 hasta los proyectos Manicouagan y Churchill Falls de 735 kv y la instalación de ±450 kv CC de Hydro Manitoba.

PRODUCTS:

High voltage electrical porcelain insulators • lightning arresters • transformer bushings • special porcelain shapes • transmission line hardware • insulated aerial platforms to 600 kv • aerial ladders and service bodies.

PRODUTOS:

Isoladores de porcelana de alta tensão • pára-raios • buchas de passagem de transformadores • moldados especiais de porcelana • ferragens para linhas de transmissão • plataformas isoladas içáveis para 600 kV • escadas telescópicas e carrocerias de serviço.

PRODUCTOS:

Aisladores de porcelana eléctricos de alto voltaje; pararrayos; bornes de transformador; perfiles de porcelana especial; herrajes de línea de transmisión; plataformas aéreas aisladas de hasta 600 kv; escaleras aéreas y cajas de servicio.

CANADIAN PORCELAIN COMPANY LIMITED

P.O. Box 428, Hamilton, Ontario, Canada • TELEX: 021-633 • TEL: (416) 522-4648 • CABLE: PORCELAIN
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Wet process electrical porcelain insulators, made in accordance with ASA/CEMA Standards, for distribution and transmission lines and stations as well as power apparatus and special applications.

Distribution Line Insulators manufactured include: strains, spools, pin types, line posts, 10,000 lb (4,500 kilogram) suspensions.

Suspension Insulators are manufactured at 10,000 lb, 15,000 lb, 36,000 lb and 50,000 lb (4,500, 6,800, 16,300, and 23,000 kilogram) M&E ratings.

T&D Station & Appartus Insulators manufactured include: Cap & Pin, Station Post, C.P. Multicone* up to 1100 kv (AC or DC) and 6,000 lb (2,700 kilograms) cantilever, indoor bus, entrance bushings, set-up and cast bushings.

Special Insulators are manufactured for the Communications industry.

**Trademark*

PRODUTOS:

Isoladores de porcelana de processo úmido, de acôrdo com as Normas da ASA/CEMA, para linhas e estações de distribuição e transmissão, assim como aparelhos de força e aplicações especiais.

Isoladores de Linhas de Distribuição, inclusive: isoladores de tensão mecânica, roldanas, tipo pino, postes de linhas, suspensões de 4.500 kg.
Isoladores de Suspensão são fabricados para resistências nominais M&E de 4.500 kg, 6.800 kg, 16.300 kg e 22.600 kg.
Isoladores de Aparelhos e Estações de Transmissão e Distribuição abrangem: Chapeleta e pino, poste de estação, C.P. Multicone*. até 1.100 kV (CA ou CC) e cantiléver de 2.700 kg, barras coletoras internas, buchas de entrada, buchas fundidas e montadas.
Isoladores Especiais são fabricados para a indústria de comunicações.

**Marca Registrada*

PRODUCTOS:

Aisladores eléctricos de porcelana de vía húmeda, según normas ASA/CEMA, para líneas y centrales de distribución y transmisión, así como aparatos eléctricos y aplicaciones especiales.

Sus Aisladores de Línea de Distribución incluyen: tensores de carretes y espiga, postes de líneas y suspensión de 4.500 kgms.

Aisladores de Suspensión de 4.500, 6.800, 16.300 y 23.000 kgms. de clasificación M&E.

Aisladores de Estación T y D y Aparatos de cabeza y espiga, columna de central Multicone C.P. de hasta 1100 kv (CA o CC) y 2.700 kgms. en voladizo, barra colectora interior, bornes de instalación y de montaje.

Aisladores Especiales para la industria de comunicaciones.

**Marca registrada.*

CANADIAN STRUT MANUFACTURING LTD.

60 Production Drive, Scarborough, Ontario, Canada • TEL: (416) 293-1193 • TELEX: 02-21600
CONTACT: General Sales Manager

PRODUCTS:

"Strut" cable and conduit support system • cable trough • sheet metal cabinets and enclosures • switchgear panel and enclosures • relay and battery racks • pole line hardware.

PRODUTOS:

Sistema de apoio de cabos e condutos em esteios • calha de cabos • gabinetes e caixas de metais laminados • quadros e caixas de chaveamento • prateleiras de relés e baterias • ferragens para linha de postes.

PRODUCTOS:

Sistema de soporte de cable y conducto "Strut"; canal de cable; gabinetes y cajas metálicas; tableros de distribución y casillas; armarios metálicos relés y baterías; herrajes de poste de línea.

CANADIAN TIMKEN, LIMITED

1055 Talbot Street, St. Thomas, Ontario, Canada • TEL (519) 631-4500 • TELEX: 024-73545
CONTACT: Director, Sales

The Timken Company produces the world's largest selection of tapered roller bearings. An exact bearing can be obtained for any application from the 35 types and more than 11,000 sizes available. Bearing sizes range from 0.3125 inch (0,8 cm.) inside diameter to over 8 feet (2.5 meters) outside diameter.

Timken bearings are used in over 60 different classifications of industrial products, including construction equipment, cranes, elevators, compressors, pumps and dam gate wheels. Bearing application and service engineers are available to ensure the bearings are properly installed and perform satisfactorily.

PRODUCTS:

Complete line of tapered roller bearings in 35 types and over 11,000 sizes, including single and multiple row and thrust bearings • alloy steel and seamless tubing • rock-bits • bearing application engineering services.

A Timken produz a maior seleção mundial de rolamentos cônicos. Um rolamento de precisão exato pode ser obtido para qualquer aplicação dentre os 35 tipos e mais de 11.000 tamanhos disponíveis. Os tamanhos dos rolamentos variam de 0,8 cm. de diâmetro interno a mais de 2,4 m de diâmetro externo.

Os rolamentos Timken são utilizados em mais de 60 diferentes classificações de produtos industriais, inclusive equipamentos de construção, guindastes, elevadores, compressores, bombas e rodízios para comportas. Há engenheiros especializados na aplicação e manutenção dos rolamentos para garantir que êstes sejam instalados direito e desempenhem satisfatóriamente.

PRODUTOS:

Linha completa de rolamentos cônicos em 35 tipos e mais de 11.000 tamanhos, inclusive rolamentos de carreira única e múltipla, e de escora • tubos sem costura e de aço-liga • brocas para perfuração de rochas • serviços de engenharia na aplicação de rolamentos.

La Timken Company produce la selección más grande del mundo de cojinetes de rodillos ahusados. Entre los 35 tipos y más de 11.000 tamaños disponibles, se encuentra el cojinete exacto para cualquier aplicación. Los tamaños de cojinetes varían desde 0.8 cmts. de diámetro interior hasta más de 2.5 mts. de diámetro exterior.

Los cojinetes Timken se usan en más de 60 clasificaciones diferentes de productos industriales, incluyendo equipo de construcción, grúas, ascensores, compresores, bombas y ruedas de compuerta de presas. Los ingenieros de aplicación de cojinetes y servicio ayudan a la instalación perfecta y funcionamiento satisfactorio de los cojinetes.

PRODUCTOS:

Línea completa de cojinetes de rodillos ahusados de 35 tipos y más de 11.000 tamaños, incluyendo cojinetes de hilera sencilla y múltiple y de empuje; tubería de aleación de acero sin costura; barrenas para roca; servicios de ingeniería para la aplicación de cojinetes.

CANADIAN VICKERS LIMITED

5000 Notre Dame East, Montreal 404, Quebec, Canada • TELEX: 01-20287 • TEL: (514) 256-2651 • CABLE: VICKERS MONTREAL
CONTACT: General Sales Manager

Canadian Vickers Ltd., strategically located with a plant covering some 45 acres on the St. Lawrence River just East of Montreal was founded in 1911 and is one of the leading machine and fabrication shops in Canada.

Due to its location large components can be shipped by water, as for example, the complete 650 ton (600 metric ton) nuclear reactor assemblies for the 250 MW BLW reactor for Hydro Quebec's Gentilly project and the four 1,000 ton (900 metric ton)—750 MW nuclear reactor assemblies for Ontario Hydro's Bruce Generating Station.

Over the years C.V.L. has completed many important hydro-electric gate projects. Current contracts include large hydraulic structures for the Gabbro sector of the Churchill Falls project and all of the gates for the Alto Anchicaya project in Colombia, South America. Hydraulic gate structures have also been installed in Venezuela, Brazil, Pakistan and India.

Canadian Vickers is also one of Canada's leading suppliers of field erected and shop fabricated package water tube boilers to 200,000 pph (90,000 kilograms per hour). Current contracts include 5 large boilers for Quebec Cartier Mining Company's Mt. Wright Project and recent deliveries include large units in several of Canada's leading Universities, refineries and principal industrial plants.

PRODUCTS:

Penstocks • spillway gates—crest, submerged • intake gates • draft tube gates • trashracks • stoplogs and handling equipment • lock gates • log chutes • mechanical and electrical hoists • gantry cranes • valves—butterfly, radial, vertical lift, bonnet type, wheeled or sliding • boiler heat plants • air receivers.

A Canadian Vickers Ltd. (C.V.L.) estratégicamente localizada com uma fábrica que cobre cêrca de 18 hectares no Rio St. Lawrence logo a leste de Montreal, foi fundada em 1911, e é uma das empresas líderes na montagem de máquinas e estruturas.

Graças à sua localização, componentes de grande porte podem ser enviados por navio, como por exemplo, os conjuntos completos de reator nuclear de 600 toneladas métricas para o reator BLW de 250 MW, do projeto Gentilly da Hydro Quebec e os quatro conjuntos de reator nuclear de 900 toneladas métricas—750 MW para a Usina Geradora Bruce da Ontario Hydro.

Através dos anos, a C. V. L. tem concluído muitos projetos importantes de comportas hidrelétricas. Os contratos atuais incluem grandes estruturas hidráulicas para o setor Gabbro do projeto Churchill Falls e todas as comportas para o projeto do Alto Anchicaya na Colômbia, América do Sul. Estruturas de comportas hidráulicas também foram instaladas na Venezuela, Brasil, Paquistão e Índia.

A Canadian Vickers também é um dos principais fornecedores canadenses de caldeiras de tubulações de água construídas na fábrica e montadas no campo completas com capacidades de até 90.000 kg por hora. Contratos em execução abrangem cinco grandes caldeiras para o Projeto Monte Wright da Quebec Cartier Mining Company e foram entregues recentemente grandes unidades a algumas das maiores universidades, refinarias e parques industriais do Canadá.

PRODUTOS:

Condutos forçados • comportas • grades para detritos • talhas mecânicas e elétricas • guindastes de cavalete • válvulas • sistemas de aquecimento com caldeira • tanques de ar comprimido.

La planta de unas 18 hectáreas de superficie de la Canadian Vickers Ltd., estratégicamente situada a orillas del San Lorenzo al este de Montreal, fue fundada en 1911 y es uno de los principales talleres mecánicos de Canadá.

Debido a su ubicación, puede embarcar grandes componentes tales como conjuntos de reactores nucleares completos de 650 toneladas para el reactor de 250 ML BLW del proyecto Gentilly de Hydro Quebec y los cuatro conjuntos de reactores nucleares de 1.000 toneladas de 750 MW para la Central Bruce de la Hydro Ontario.

A través de los años, C.V.L. ha completado muchos proyectos importantes de compuerta hidroeléctricos. Los contratos actuales incluyen grandes estructuras hidráulicas para el sector Gabbro del proyecto Churchill Falls y todas las compuertas para el proyecto Alto Anchicaya en Colombia, Sud América. Ha instalado estructuras de compuerta hidráulicas en Venezuela, Brasil, Paquistán y la India.

Canadian Vickers es uno de los principales abastecedores canadienses de calderas acuotubulares de hasta 90.000 kgms/hora montadas en el lugar. Los contratos actuales incluyen 5 calderas grandes para el proyecto Mt. Wright de Quebec Cartier Mining Company y las entregas recientes incluyen grandes unidades a varias de las principales universidades, refinerías y plantas industriales de Canadá.

PRODUCTOS:

Tubería forzada; compuertas de aliviadero; compuertas de toma; compuertas de tubo de aspiración; rejillas para basura; tableros de cierre y equipo para maniobras; compuertas de esclusa; paso para rollizos; malacates mecánicos y eléctricos; grúas de pórtico; válvulas de mariposa, radiales, verticales, de sombrerete, corredizas o deslizantes; caldera de calefacción; depósito de aire.

CANRON LIMITED

1121 Place Ville Marie, Montreal 113, Quebec, Canada • TEL: (514) 866-7841
CONTACT: Manager, Export Sales

Canron Limited is a Canadian owned and managed multi-national corporation employing 7,000 people and operating 28 plants in six countries. The company manufactures grey iron and alloy iron foundry products, machinery and equipment for heavy industry, electric motors and generators, railway track maintenance equipment, and iron, concrete and plastic pipe; fabricates and erects structural steel; and represents, through a sales agency, manufacturers of industrial supplies and equipments.

PRODUCTS:

Eastern and Western Structural Divisions: structural steel for buildings and bridges • hydro towers • hydraulic gates • conveyor systems • microwave systems • tanks • and platework. **Valve Divisions:** valves and expansion joints. **Electrical Division:** alternators • electric motors • DC generators • and variable speed drive systems. **Pipe Division:** pipe in iron, concrete and plastic as well as plastic conduit and fittings.

A Canron Limited é uma sociedade multinacional de propriedade e administração canadenses que emprega 7.000 funcionários e opera 28 fábricas em seis países. A companhia fabrica produtos de fundição do ferro cinzento e do ferro-liga, máquinas e equipamentos para a indústria pesada, motores e geradores elétricos, equipamento para manutenção de ferrovias, e tubulações de ferro, concreto e plástico; manufatura e monta estruturas de aço e representa, por intermédio de agência de vendas, fabricantes de equipamentos e materiais de consumo industrial.

PRODUTOS:

Divisões Ocidental e Oriental de Estruturas: Aço estrutural para prédios e pontes • hidro torres • comportas hidráulicas • sistemas transportadores • sistemas de microondas • tanques e obras de chapa. **Divisão de Válvulas:** Válvulas e juntas de dilatação. **Divisão Elétrica:** Alternadores • motores elétricos • geradores de CC • sistemas de transmissão de velocidade variável. **Divisão de Tubos:** Tubos de ferro, concreto e plástico, assim como condutos plásticos, conexões e acessórios.

Canron Limited es una empresa multinacional canadiense que emplea 7.000 personas y tiene 28 plantas en seis países. La compañía fabrica productos de fundición de hierro gris y de aleación, maquinaria y equipo para la industria pesada, motores y generadores eléctricos, equipo de mantenimiento de vías férreas, y tubería de hierro, hormigón y plástico; fábrica y monta acero estructural; y representa, por medio de una agencia de ventas, fabricantes de materiales y equipos industriales.

PRODUCTOS:

Divisiones Estructurales del Este y del Oeste: Acero estructural para edificios y puentes; torres eléctricas; sistemas transportadores; sistemas de microondas; tanques; trabajos de chapa. **Divisiones de Válvulas:** válvulas y juntas de expansión. **División Eléctrica:** alternadores; motores eléctricos; generadores CC; sistemas impulsores de velocidad variable. **División de Tubería:** tubería de hormigón de hierro y plástico, así como conducto y accesorios de plástico.

CATERPILLAR OF CANADA LTD.

1550 Caterpillar Road, Mississauga, Ontario, Canada • TEL: (416) 277-0346
CONTACT: Controller

PRODUCTS:

Caterpillar: tractors—both track and wheel-type • loaders: both track and wheel-type • scrapers: standard, tandem powered, elevating, push pull, tractor drawn • pipelayers • compactors • off-highway trucks—35 and 50 ton (32 and 45 metric ton) capacity • motor graders • diesel engines • electric sets • and fork lift trucks.

PRODUTOS:

Caterpillar: tratores—tanto de lagarta como de rodas • carregadores: tanto de lagarta como de rodas • scrapers: standard, acionamento duplo, de elevação, de duplo efeito (push-pull), puxados a trator • assentadores de tubos • compactadores • caminhões não-rodoviários —capacidade de 32 e 45 toneladas métricas • motoniveladoras • motores diesel • grupos elétricos • empilhadeiras de forquilha.

PRODUCTOS:

Caterpillar: tractores—de oruga y de ruedas; cargadoras: de oruga y de ruedas; traíllas: normales, con motor en tándem; elevación alterna y remolcada. Tendedores de tubería; apisonadora; camiones de todo terreno de 35 y 50 tons. de capacidad; motoniveladoras; motores diesel; equipos eléctricos y camiones de horquilla elevadora.

COLUMBUS MCKINNON LIMITED

P.O. Box 668, St. Catharines, Ontario, Canada • TEL: (416) 682-2661 • TELEX: 021-5111
CONTACT: Marketing Manager

Columbus McKinnon Limited, St. Catharines, Ontario, was founded in the mid-1870's. Columbus McKinnon is estimated to be the largest manufacturer in the world of chain blocks and hoists, and also of round link chains.

Hoists, both hand-operated and electric, are made with hardened steel chain and wire-rope lifting elements in capacities up to ten tons.

Round link chain products are produced in sizes from ⅛" to 1" (0,32 cm. to 25 cm.) with emphasis on the higher grades and qualities. Some or other of CM products may be found in almost every industrial, construction and commercial operation in Canada.

PRODUCTS:

Hand hoists: capacities to 10 ton • electric hoists: chain hoist capacities to 2 ton, wire rope hoist capacities 5 to 10 tons • trolleys: plain and/or geared capacities to 10 ton • slings: chain and nylon, capacities and types as required.

A Columbus McKinnon Limited, de St. Catharines, Ontário, foi fundada no meio da década de 1870. Calcula-se hoje que a Columbus McKinnon deve ser o maior fabricante mundial de talhas e moitões de corrente, assim também como de correntes de elos redondos de ferro.

Talhas, tanto elétricas como de funcionamento manual, são feitas com elementos içadores de cabo de aço e de corrente de aço endurecido com capacidades de até dez toneladas.

Produtos de correntes de elos redondos de ferro são produzidos em tamanhos de 0,32 a 2,5 cm., com ênfase nas qualidades e tipos superiores. Um ou outro dos produtos CM podem ser encontrados em quase todas as operações industriais, de construção e comerciais do Canadá.

PRODUTOS:

Talhas manuais: capacidades até 10 toneladas • talhas elétricas: capacidades de talhas de corrente até 2 toneladas, capacidades de talhas de cabo de aço de 5 a 10 toneladas • carrinhos: simples ou de engrenagens, capacidades até 10 toneladas • eslingas: corrente ou nailon, capacidades e tipos conforme necessário.

Columbus McKinnon Limited, St. Catharines, Ontario, fue fundada a mediados de 1870. Se estima que Columbus McKinnon es el fabricante mayor del mundo de poleas y cabrias de cadenas y cadenas de eslabón redondo.

Las cabrias manuales y eléctricas se fabrican con cadena de acero templado y cable elevador de acero de hasta diez toneladas de capacidad.

Produce cadenas de eslabón redondo en tamaños de ⅛" hasta 1", con énfasis en los grados y calidades más altas. En casi todas las operaciones industriales de construcción comercial de Canadá se encuentra algún producto CM.

PRODUCTOS:

Cabrias manuales de hasta 10 toneladas; cabrias eléctricas de cadena de hasta 2 toneladas y de cable de acero de 5 a 10 toneladas; carros de rodadura sencillos de engranaje de hasta 10 toneladas; eslingas de cadena y de nylon de cualquier capacidad o tipo.

COMPAIR CANADA LIMITED

2185 North Sheridan Way, Clarkson, Ontario, Canada • TEL: (416) 274-3441—822-7350 • TELEX: 0696-1118
CONTACT: General Sales Manager

PRODUCTS:

Portable diesel and gasoline driven compressors 100 psig from 85 scfm to 1800 scfm (7 kg./sq. cm. from 40 standard litres per second to 850 litres per second) • stationary electrical driven compressors from 5 psi to 3500 psig (.35 kg. per sq. cm. to 246 kg. per sq. cm.).

PRODUTOS:

Compressores portáteis com motor diesel ou a gasolina, 7 kg/cm², de 40 a 850 litros normais por segundo • compressores estacionários de acionamento elétrico, de 0,35 a 246 kg/cm².

PRODUCTOS:

Compresores portátiles diesel o gasolina de 7 kg/cm² desde 40 a 850 litros por segundo; generadores eléctricos fijos de 0.35 a 246 kg/cm².

CONTINENTAL CABLES & CONDUITS

P.O. Box 550, Colborne, Ontario, Canada • TEL: (416) 355-3301
CONTACT: Vice-President, Sales

Continental has been manufacturing flexible electrical metallic conduits and supplying their products to the electrical wholesale distributors for ten years, out of its modern 45,000 sq ft (4,200 sq. meter) plant on the main transportation routes. Our facility offers the only fully integrated and total manufacturing operation of its kind for these products in Canada. Every phase of manufacture is performed in Colborne under stringent quality control procedures. Conseal will accommodate any standard North American manufactured liquid-tight connector.

PRODUCTS:

Aluminum and galvanized steel flexible conduits CSA approved in the 5/16" to 4" (.8 cm. to 10 cm.) trade sizes • Conseal brand flexible metallic liquid-tight conduits, Type CSA approved in the ⅜" to 3" (.95 cm. to 7.6 cm.) trade sizes. Standard colour black • Conseal brand flexible metallic liquid-tight conduits, Type EF (Extra-flexible) conforming to J.I.C. requirements in the ⅜" to 4" (.95 cm. to 10 cm.) trade sizes. Standard colour black, also available in machine tool grey.

Há dez anos a Continental fabrica condutos elétricos metálicos flexíveis que são fornecidos aos atacadistas e distribuidores da sua moderna fábrica de 4.200 m², próximo às principais vias de transporte. A usina oferece a única operação completa totalmente integrada do seu gênero na produção canadense desses artigos. Todas as fases da fabricação são realizadas em Colborne obedecendo às mais rigorosas normas de controle de qualidade. Os condutos Conseal são capazes de alojar qualquer conector padrão impermeável de fabricação norteamericana.

PRODUTOS:

Condutos flexíveis de alumínio e aço galvanizado nos tamanhos comerciais de 0,8 a 10 cm., aprovados pela CSA • condutos impermeáveis flexíveis metálicos marca "Conseal", tipo aprovado pela CSA, nos tamanhos comerciais de 0,95 a 7,6 cm. Côr padrão prêto • condutos impermeáveis metálicos flexíveis marca "Conseal", Tipo EF (extra-flexível) satisfazendo os requisitos da J.I.C., nos tamanhos comerciais de 0,95 a 10 cm. Côr padrão prêto, também disponíveis na côr cinza de máquina.

Continental fabrica desde hace 10 años conductos eléctricos metálicos flexibles y distribuidores eléctricos en su planta moderna de 4.200 mmts² cercana a las principales rutas de transporte. Su instalación ofrece el único proceso de fabricación totalmente integrado de estos productos.en Canadá. Toda fase de fabricación se realiza en Colborne bajo los controles de calidad más estrictos. Conseal sirve para cualquier conector hermético normal fabricado en Norteamérica.

PRODUCTOS:

Conductos de aluminio y acero galvanizado flexibles aprobados por la CSA de 8 a 100 mmts. Conductos herméticos flexibles Conseal, tipo CSA aprobado de 9,5 a 76 mmts. Color negro standard. Conductos herméticos metálicos flexibles Conseal, tipo EF (extra flexible) según las normas J.I.C. de 9,5 a 100 mmts. Color negro normal, también los hay en gris metálico.

CROUSE-HINDS CANADA LIMITED

1160 Birchmount Road, Scarborough, Ontario, Canada • TEL: (416) 757-8781 • TELEX: 02-2711 • CABLE: CROHINDS TOR
CONTACT: Manager, Export Sales

Crouse-Hinds is a leading manufacturer of Industrial Electrical Equipment such as: "Condulet" conduit fittings, cable connectors, traffic control systems, outdoor lighting products and airport lighting equipment.

Condulet conduit fittings used in rigid conduit wiring systems for buildings of all kinds are also used in hazardous locations where electric arcs might ignite the atmosphere. These explosion-proof and dust-tight fittings are extensively used in electrical systems for Oil Refineries, Chemical Plants, Grain Elevators, Flour Mills and similar environmental industries.

Our outdoor lighting product lines include utilitarian floodlights, searchlights and a large variety of architecturally inspired luminaires for the illumination of walkways, malls, parking areas, etc.

A complete line of airport lighting equipment is made by Crouse-Hinds and our equipment is used for adverse landing conditions at airports throughout the world.

PRODUCTS:

Outlet boxes and covers • combination house panels • outdoor service centers • circuit breakers • load centers • industrial power and lighting panelboards • service entrance switches • industrial safety switches • splitter troughs and cabinets • large appliance cord sets • meter sockets • power pedestals and panels.

A Crouse-Hinds é destacada produtora de equipamentos elétricos industriais tais como: Conexões Condulete para condutos, conectores para cabos, sistemas de controle de tráfego, produtos para iluminação externa e equipamentos de iluminação para aeroportos.

Os conduletes são usados em sistemas de fiação de condutos rígidos em toda a espécie de prédios, assim também como em lugares arriscados onde arcos voltaicos podem incendiar a atmosfera. Estas conexões à prova de explosão e impermeávies à poeira são usadas extensivamente nos sistemas elétricos das refinarias de petróleo, usinas químicas, armazéns de cereais, moinhos de trigo e indústrias de ambientes semelhantes.

As linhas de artigos para iluminação externa incluem faróis, holofotes, refletores e larga profusão de luminárias de inspiração arquitetônica para iluminação de passeios, aléias arborizadas, alamedas, passadiços, parqueamentos, etc.

A Crouse-Hinds produz uma linha completa de equipamentos para a iluminação de aeroportos que é usada inclusive para condições adversas de pouso nos aeroportos de quatro continentes.

PRODUTOS:

Caixas de tomada e tampas • quadros domésticos conjuntos • centros de serviço externos • disjuntores • centros de carga • quadros de energia e luz para indústrias • chaves gerais para casas e prédios • chaves industriais de segurança • eletrodutos e gabinetes de ramificação • fios com tomada para aparelhos grandes • soquetes de medidores • pedestais e quadros de energia.

Crouse-Hinds es un fabricante importante de equipo eléctrico industrial tal como: Accesorios de conducto, conectores de cable, sistemas de control de tráfico, productos de iluminación exterior, y equipo de iluminación para aeropuertos "Condulet".

Los adaptadores de conducto "Condulet" usados en los sistemas de instalación de circuitos de conductos rígidos para edificios de todas clases, se usan también en lugares peligrosos donde las chispas eléctricas podrían inflamar la atmósfera. Estos adaptadores a prueba de explosión y polvo se usan extensamente en sistemas eléctricos de refinerías de petróleo, plantas químicas, elevadores de granos, molinos harineros e industrias similares ambientales.

Nuestra línea de productos de iluminación exterior incluye proyectores, reflectores y una gran variedad de unidades de iluminación, arquitecturalmente inspiradas para la iluminación de pasillos, áreas de estacionamiento, paseos, etc.

Crouse-Hinds fabrica una línea completa de equipo de iluminación de aeropuertos usada en condiciones adversas de aterrizaje en aeropuertos de todo el mundo.

PRODUCTOS:

Cajas de salida y tapas; cuadros domésticos combinados; centros de servicio exterior; interruptores automáticos; centros de carga; tableros de luz y corriente industriales; interruptores de servicio; interruptores de seguridad industrial; canales y gabinetes de distribución; cordones eléctricos; enchufes de contador; pedestales y paneles de alimentación.

CTS OF CANADA LTD.

80 Thomas Street, Streetsville, Ontario, Canada • TEL: (416) 277-0318 (Toronto) • CABLE: INDELEC
CONTACT: General Sales Manager

PRODUCTS:

Static inverters, including system start up assistance • DC – DC Converters • static frequency converters • AC – DC power rectifiers • battery charging rectifiers • power supplies.

CTS of Canada, Ltd. also produces electronic components, particularly variable resistors, potentiometers and quartz crystals and accessories.

PRODUTOS:

Inversores estáticos, inclusive assistência na colocação do sistema em funcionamento • conversores CC-CC • conversores estáticos de freqüência • retificadores CA-CC • retificadores para carregamento de baterias • fontes de energia.

A CTS of Canada, Ltd. também produz componentes eletrônicos, particularmente resistores variáveis, potenciômetros e cristais de quartzo e acessórios.

PRODUCTOS:

Inversores estáticos, incluyendo ayuda para sistema de arranque; transformador CC; cambiadores estáticos de frecuencia; rectificador; rectificadores de carga de batería; fuentes de energía.

La CTS of Canada Ltd. produce también componentes electrónicos, en particular resistencias variables, potenciómetros y cristales de cuarzo y accesorios.

DAVIE SHIPBUILDING LIMITED

22 George D. Davie, Lauzon, Quebec, Canada • TEL: (418) 837-5841 • TELEX: 011-254 • CABLE: "DAVISHIP" Levis, Quebec
CONTACT: Manager, General Engineering Division

Davie Shipbuilding Limited, known the world over as Davieship, is the largest shipyard in Canada and its shops turn out over 40,000 tons of fabricated steel per year.

Within Davie's yard and forming part of it, is the General Engineering Division, which handles all industrial custom-designed heavy steel fabrications. Its products cover the requirements of heavy industry such as pulp, paper, mining, railway, petro-chemical, steel-making, nuclear and the full range of hydro-electric fabrications.

Davie Shipbuilding has the know-how, the facilities and the experience required for the design and fabrication, as well as all electrical and mechanical requirements for hydro-electric projects. Its association with Vevey Engineering Works of Vevey, Switzerland has opened up Davie shops for the design and supply of hydraulic turbines.

Davie has participated in numerous hydro-electric projects in Canada and abroad and is preparing for large projects to come, in this field.

PRODUCTS:

Spillway gates • draft tube gates • bulkhead gates • intake gates • diversion gates • stoplogs • trash racks • hoisting mechanisms • gantry cranes • hoists • pipeline and penstocks • monorails.

A Davie Shipbuilding Limited, conhecida no mundo inteiro como a Davieship, é o maior estaleiro do Canadá e suas oficinas produzem mais de 40.000 toneladas anuais de obras de aço.

Dentro do estaleiro da Davie, e formando parte deste, está a Divisão de Engenharia Geral, que trata de todas as atividades relativas a obras de aço feitas sob encomenda. Seus produtos atendem às necessidades de indústrias pesadas, como as de papel, celulose, mineração, transportes ferroviários, indústria petroquímica, siderurgia, nuclear e toda a gama de obras hidrelétricas.

A Davie Shipbuilding possui o saber, as instalações e a experiência necessárias para o projeto e fabricação, assim como todas as exigências mecânicas e elétricas para projetos hidrelétricos. Sua associação com a Vevey Engineering Works, de Vevey, Suíça abriu as oficinas da Davie para o projeto e fornecimento de turbinas hidráulicas.

A Davie tem participado em numerosos projetos hidrelétricos no Canadá e no exterior e está em preparativos para os gigantescos projetos do porvir, neste setor.

PRODUTOS:

Comportas de vertedouro • comportas de tubos de aspiração • comportas de emergência e de reserva • comportas de admissão • comportas de desvio • comportas protetoras • grades para detritos • mecanismos de içamento • guindastes de cavalete • talhas • tubulações e condutos forçados • monotrilhos.

"Davie Shipbuilding Limited" conocida mundialmente como "Davieship", es el mayor astillero de Canadá y sus talleres producen 40.000 toneladas anuales de acero trabajado.

Dentro del astillero de Davie y formando parte del mismo, se encuentra la División General de Ingeniería que maneja todos los trabajos de acero pesado de encargo. Sus productos abarcan los requerimientos de la industria pesada tal como la papelera, minera, petroquímica, siderúrgica, nuclear y una línea completa de conjuntos hidroeléctricos.

Davie Shipbuilding tiene el conocimiento, instalaciones y la experiencia necesarios para el diseño y trabajo de metales, así como los requisitos hidroeléctricos y mecánicos para proyectos hidroeléctricos. Su asociación con Vevey Engineering Works de Vevey, Suiza, ha abierto los talleres Davie al diseño y suministro de turbinas hidráulicas.

Davie ha participado en numerosos proyectos hidroeléctricos de Canadá y el extranjero y se prepara para participar en futuros importantes proyectos.

PRODUCTOS:

Compuertas de aliviadero; compuertas de aspiración; compuertas de mamparo; compuertas de toma; compuertas desviadoras; tableros de cierre; rejillas de basura; mecanismos de elevación; grúas de pórtico; malacates; tubo y tubería forzados; monocarriles.

THE DE HAVILLAND AIRCRAFT OF CANADA, LIMITED

Downsview, Ontario, Canada • TEL: (416) 633-7310 • TELEX: 06-22128 • CABLE: MOTH TORONTO
CONTACT: Director of International Sales or Executive Assistant to the Vice-President Engineering

The de Havilland Aircraft of Canada is the oldest aircraft company in Canada, having been in continuous operation since 1928.

New ideas, a fresh approach, unique fabrication methods, new materials—these are the fall-out benefits available from a talented design team whose skills have been honed by the demanding criteria of aeronautical design. The design skills, operational control and program management capabilities developed to produce such outstanding aircraft as the Twin Otter and Buffalo, can find profitable application to many engineering fields.

PRODUCTS:

STOL aircraft: twin otter, buffalo, caribou • general aviation repair and overhaul • custom aircraft painting and interiors • flight test services • structural, mechanical and environmental test facilities • materials, instrumentation and metrology laboratories.

A de Havilland Aircraft of Canada é o mais antigo fabricante de aviões do Canadá, e funciona ininterruptamente desde 1928.

Idéias frescas, uma abordagem nóvel, métodos exclusivos de fabricação, materiais recém-introduzidos—êstes são os benefícios incidentes disponíveis graças a uma talentosa equipe de projetistas cujas habilidades foram apuradas pelos exigentes critérios do desenho aeronáutico. As habilidades de criação de projetos, as capacidades de controle operacional e de administração de programa desenvolvidas para produzir aviões tão destacados como o Twin Otter e o Buffalo, podem ser aplicadas proveitosamente em muitos campos de engenharia.

PRODUTOS:

Aviões STOL: Twin Otter, Buffalo, Caribou • reparos e reformas gerais em aviões • pintura e interiores de aviões feitos sob encomenda • serviços de vôos experimentais • instalações de ensaio estrutural, mecânico e ambiental • laboratórios de materiais, instrumentação e metrologia.

La De Havilland Aircraft of Canadá es la compañía de aviación más antigua de Canadá, habiendo estado en funcionamiento desde 1928.

Su grupo talentoso de diseño, cuyas habilidades han sido pulidas por el criterio exigente del diseño aeronáutico, ofrece nuevas ideas, enfoques y materiales unidos a métodos de fabricación únicos. Las habilidades de diseño, el control de operación y el programa de capacidades de administración desarrolladas para producir aviones tan sobresalientes como el "Twin Otter" y el "Buffalo", pueden encontrar aplicación en muchos ramos de ingeniería.

PRODUCTOS:

Aviones STOL: Twin Otter, Buffalo, Caribou; reparación y reacondicionamiento general de aviones; pintura e interiores de aviones sobre pedido; servicios de pruebas de vuelo; instalaciones de prueba: estructurales, mecánicas y ambientales; materiales, instrumentos y laboratorios de metrología.

DE LAVAL TURBINE CANADA LTD.

24 Brisbane Road, Downsview, Ontario, Canada • TEL: (416) 636-8502 • TELEX: 02-2625
CONTACT: Sales Manager

De Laval Turbine Canada Limited markets a wide range of engineered products, such as gas and steam turbines, condensers, reciprocating engines, compressors, pumps, filters, hydraulic and pneumatic components and controls. Principal markets served are: utilities, petroleum, chemical, gas transmission, marine and metal working industries.

A number of these products can provide excellent service to Hydro Electric Power Plants, such as De Laval IMO constant displacement rotary screw type pumps which may also be used as a quiet high speed hydraulic motor for hydraulic jacking mechanism or for dam level controls. De Laval centrifugal water pumps with capacities ranging up to 100 million gallons per day (378.5 x 10^6 litres per day) provide efficient and dependable service to many municipal and utility water pumping stations. The diautomatic water filter plant using diatomaceous earth as the filter media is simple to set up and place in operation and requires less space than typical sand filters. Barksdale controls encompass pressure, temperature switches, diaphragm, solenoid and piston operated, and includes an extensive line of enclosures. Gems controls offer flow-level, tank gauging, position indicating controls with solid state components.

PRODUCTS:

Filters for drinking water IMO hydraulic pumps for governing systems • centrifugal water pumps • gems and barksdale pressure and control switches • municipal service—sewage and water pumps.

A De Laval Turbine Canada Limited comercializa grande sortimento de produtos de engenharia, tais como turbinas de gás e a vapor, condensadores, máquinas de movimento alternativo, compressores, bombas, filtros, componentes e controles hidráulicos e pneumáticos. Os principais mercados atendidos são as utilidades, petróleo, produtos químicos, transmissão de gás, indústrias navais e metalúrgicas.

Um número destes produtos podem prestar excelente serviço às usinas hidrelétricas, como se dá com as bombas De Laval IMO helicoidais rotativas de deslocamento constante que podem inclusive ser usadas como motor hidráulico silencioso para mecanismos de macaco hidráulico ou para controles de nível de barragem. As bombas de água centrífugas De Laval com capacidades de até 378,5 milhões de litros por dia prestam um serviço eficiente e seguro a muitas estações de recalque municipais e de empresas de água. A estação de filtragem de água diautomática que usa terra diatomácea como elemento filtrante é fácil de montar e pôr a funcionar e exige menos espaço que os filtros de areia convencionais. Os controles Barksdale abrangem pressão, interruptores de temperatura, acionados por diafragma, solenóide e êmbolo, e incluem extensiva linha de gabinetes. Os controles Gems oferecem controles de nível de vazão, manometria de tanques e indicação de posição com componentes de estado sólido.

PRODUTOS:

Filtros para água potável • bombas hidráulicas IMO para sistemas reguladores • bombas de água centrífugas • interruptores de controle e pressão Gems e Barksdale • bombas de água e de esgotos para serviços municipais.

De Laval Turbine Canada Limited vende una extensa línea de productos de ingeniería tales como turbinas de gas y vapor, condensadores, motores de combustión, compresores, bombas, filtros, componentes y controles hidráulicos y neumáticos. Sus mercados principales son: servicios públicos, industria petrolera, productos químicos, transmisión de gas, marina y metalurgia.

Muchos de estos productos pueden proporcionar servicio excelente en centrales hidroeléctricas, tales como bombas de espiral rotatorias de flujo invariable De Laval IMO, que pueden usarse también como motor hidráulico silencioso de alta velocidad para gatos hidráulicos o controles de nivel de presa. Bombas centrífugas De Laval de hasta 378,5 litros diarios proporcionan servicio eficiente y seguro a muchas estaciones municipales de bombeo de agua y servicios públicos. La planta de filtrado de agua por harina fósil es sencilla de instalar y poner en operación, y exige menos espacio que los filtros de arena típicos. Los controles Barksdale abarcan interruptores de presión y temperatura, por diafragma, solenoide y pistón, estando incluídos en una gran variedad de cajas. Los controles Gems de estado sólido sirven como indicadores de nivel del caudal, depósito y dirección.

PRODUCTOS:

Filtros para agua potable; bombas hidráulicas IMO para sistemas de regulación; bombas centrífugas de agua; interruptores de presión y control Gems y Barksdale; servicios municipales—bombas de alcantarillado y de agua.

DEUTZ DIESEL (CANADA) LTD.

90 Montee de Liesse, Montreal 376, Quebec, Canada • TEL: (514) 341-6540 • TELEX: 01-20709 • CABLE: AIRDIESEL

PRODUCTS:

Diesel generating sets for prime and standby power • no break generating sets • diesel engines air cooled from 5-350 hp—liquid cooled from 100-6400 hp • diesel pumping sets.

PRODUTOS:

Grupos geradores diesel para força efetiva e de reserva • grupos geradores ininterrompíveis • motores diesel resfriados a ar de 5 a 350 hp– de arrefecimento líquido, de 100 a 6.400 hp • grupos de bombeamento diesel.

PRODUCTOS:

Generadores diesel para energía primaria y de reserva; generadores sin interruptores; motores diesel refrigerados por aire de 5 a 350 caballos de fuerza—refrigerados de 100 a 6.400 caballos de fuerza; bombas diesel.

DOMINION BRIDGE COMPANY LIMITED

P.O. Box 280, Montreal 101, Quebec, Canada • TEL: (514) 634-3551 • CABLE: DOMBRICO
CONTACT: Manager, Advertising & Public Relations

Dominion Bridge Company Limited is an all-Canadian organization and one of the largest industrial organizations in Canada. It was originally established at Lachine (a suburb of Montreal) Quebec, in 1882 for the manufacture of steel bridges and has played a large part in the industrial development of the country. Though still prominent in the structural field, the Company soon became greatly diversified and, since shortly after its founding, has engaged in a great variety of work for heavy industries which involves specialized engineering design and elaborate manufacturing facilities, including the design and manufacture of hydraulic gate equipment which was commenced at the turn of the century and has been one of the company's major hydro products to the present time.

PRODUCTS:

Cranes • bridges • gates • penstocks • steel weldments • structural steel • tanks • transmission towers • and installation services.

A Dominion Bridge Company Limited é uma organização inteiramente canadense e uma das maiores empresas industriais do Canadá. Foi fundada em 1882 em Lachine (subúrbio de Montreal) Quebec, para a fabricação de pontes de aço e desempenhou um papel de destaque no desenvolvimento industrial do país. Embora ainda seja proeminente no campo estrutural, a companhia passou por uma grande diversificação e desde pouco depois da sua fundação tem-se incumbido de grande variedade de trabalhos para indústrias pesadas, que envolvem desenho especializado e instalações industriais complexas, inclusive o projeto e fabricação de equipamento para comportas hidráulicas, iniciados no início do século, e que tem sido até hoje uma das principais atividades da companhia no setor hidrelétrico.

PRODUTOS:

Guindastes • pontes • comportas • condutos forçados • soldagens de aço • estruturas de aço • tanques • torres de transmissão • serviços de instalação.

La Dominion Bridge Company Limited es una organización totalmente canadiense y una de las mayores de Canadá. Originalmente establecida en Lachine (suburbio de Montreal), Quebec, en 1882 para fabricar puentes de acero, ha desempeñado una parte importante en el desarrollo industrial del país. Aunque todavía es prominente en el ramo estructural, la compañía pronto se diversificó extensamente y poco después de su fundación, se dedicó a una gran variedad de trabajos para industrias pesadas que comprenden el diseño de ingeniería especializada y excelentes instalaciones de fabricación, incluyendo el diseño y manufactura de compuertas hidráulicas, iniciado a principios del siglo y uno de los productos hidráulicos principales de la compañía hasta la fecha.

PRODUCTOS:

Grúas; puentes; compuertas; tubería forzada; conjuntos soldados de acero; acero estructural; tanques; torres de transmisión; servicios de instalación.

DOMINION ENGINEERING WORKS, LIMITED

P.O. Box 220, Montreal 101, Quebec, Canada • TEL: (514) 634-3411 • TELEX: 05-25168 • CABLE: DOMWORKS
CONTACT: Manager, Hydraulic Power

Since 1959, Dominion has increased its production of hydraulic turbines from about 13 million to a total of over 30,000,000 horsepower. Of this total over 7,500,000 horsepower has been for export.

Established in 1919 Dominion's first products were hydraulic turbines and valves and paper making machinery to satisfy a growing demand for these products, not previously available from Canadian manufacturers. In time, other product lines were taken up such as pumps, rolling mills, machinery for mining, rubber and plastics industries, hydraulic presses, continuous casting machines, gear products, power cranes and shovels as well as diesel engines. The latter have now been abandoned. As the product lines increased, so did the plant facilities, in size, complexity and refinement.

PRODUCTS:

Hydraulic turbines—Francis, propeller, Kaplan and impulse • pump turbines • storage pumps • penstock valves—butterfly, spherical, relief, tilting disc • turbine hydraulic and metallurgical test laboratories • check and butterfly valves.

Desde 1959, a Dominion aumentou a sua produção de turbinas hidráulicas de cêrca de 13 milhões para um total superior a 30.000.000 hp. Deste total, mais de 7,5 milhões de hp foram exportados.

Estabelecida em 1919, os primeiros produtos da Dominion foram válvulas e turbinas hidráulicas e maquinaria para a indústria de papel a fim de atender à crescente demanda destes produtos, que não eram fabricados antes no Canadá. Com o tempo, outras linhas de produtos foram introduzidas, como bombas, laminarias, máquinas para mineração e para as indústrias de borracha e plásticos, prensas hidráulicas, máquinas de fundição contínua, produtos de engrenagem, guindastes e pás mecânicas assim como motores diesel, tendo êstes últimos sido agora abandonados. Acompanhando a diversificação de linhas de produtos, as instalações industriais aumentaram em tamanho, complexidade e sofisticação.

PRODUTOS:

Turbinas hidráulicas—Francis, helicoidais, Kaplan e de impulsão • turbobombas • bombas para armazenamento • válvulas de condutos forçados—borboleta, esféricas, de alívio, de disco inclinável • laboratórios de ensaios hidráulicos e metalúrgicos • válvulas borboleta e de retenção.

Desde 1959, Dominion ha aumentado su producción de turbinas hidráulicas de aproximadamente 13 millones a más de 30.000.000 caballos de fuerza. De este total, más de 7.500.000 ha sido para exportarlo.

Establecida en 1919, los primeros productos de Dominion fueron turbinas hidráulicas y válvulas y maquinaria papelera para satisfacer la demanda creciente de estos productos que previamente no se fabricaban en Canadá. Más adelante incluyeron otros productos tales como bombas, laminadores, maquinaria para minería, industrias del caucho plástico, prensas hidráulicas, máquinas de fundición continua, engranajes, grúas y palas necánicas, así como motores que ya no fabrican. Conforme aumentaron también sus productos, aumentaron las instalaciones, en tamaño, complejidad y refinamiento.

PRODUCTOS:

Turbinas hidráulicas—Francis, de hélice, Kaplan, y de impulsión; turbinas de bomba; bombas de almacenamiento; válvulas de tubería forzada—mariposa, esféricas, de seguridad, de disco inclinado; laboratorios de pruebas de turbinas hidráulicas y metalúrgicas; válvulas de retención y mariposa.

ELECTRICAL MANUFACTURING CO. LTD. / Fabrique d'Appareillages Electriques Ltée / Montel Inc.

P.O. Box 130, Montmagny, Quebec, Canada • TEL: (418) 248-0235 • TELEX: 011-3419
CONTACT: Assistant Manager, Sales Department, Electrical Division

PRODUCTS:

5-15-25-34.5 KV unit indoor and outdoor substations • 600 V distribution centers, relays, metering and control panels, motor control centers, 1,000 VDC disconnect switches rated up to 25,000 Amps • ultra-high speed DC circuit breakers 1,000 V, 6,000 amps up • 5, 15, 25 and 34.5 KV disconnect switches rated up to 3,000 amp • motor control centers, test switches • bus ducts, voltage indicators, ground detectors • isolated cabinet including high intensity switches for subways, manually or electrically operated.

Under license:
5, 15, 25-34.5 KV low-oil content circuit breakers rated 600 amp. to 4,000 amps 150 MVA to 1500 MVA.
5, 15, 25-34.5 KV load-break switches (air circuit breakers) and associated fuses.
600 V, 600 A, 6,000 Amps. air circuit breakers.

PRODUTOS:

Subestações unitárias internas e externas, de 5, 15, 25, 34,5 kV • centros de distribuição de 600 V, relés, quadros de comando e medição, centros de controle de motores, chaves desligadoras de 1.000 V CC para correntes nominais de até 25.000 ampères • disjuntores CC ultra-velozes para 1.000 V, 6.000 ampères ou mais • chaves desligadoras de 5, 15, 25 e 34,5 kV para correntes nominais de até 3.000 ampères • centros de controle de motores, chaves de ensaio • dutos de barramento, indicadores de tensão, detectores de fugas à terra • gabinetes isolados contendo chaves de alta intensidade para metrô, acionadas manual ou eletricamente.

Sob licença:
Disjuntores de baixo teor de óleo, de 5, 15, 25 a 34,5 kV para correntes nominais de 600 amp. a 4.000 amp., 150 MVA a 1.500 MVA.
Chaves (disjuntores pneumáticos) sem carga, para 5, 15, 25-34,5 KV e fusíveis associados.
Disjuntores pneumáticos de 600 V, 600 A, 6.000 ampères.

PRODUCTOS:

Subestaciones interiores y exteriores de 5-15-25-34.5 KV. Centros de distribución de 600 V, relés, tableros de medida y mando, centros de control de motor, desconectores 1.000 VDC de hasta 25.000 amps. Interruptores automáticos extrarrápidos de 1.000 VCC y 6.000 amps y más. Desconectores de 5, 15, 25 y 34.5 KV de hasta 3.000 amps. Centros de control de motor, interruptores de prueba. Conductos colectores, voltímetros, indicadores de pérdidas a tierra. Gabinetes aislados, incluyendo interruptores manuales o eléctricos.

Bajo patente:
Interruptores automáticos de bajo contenido de aceite de 5, 15, 25-34.5 KV, de 600 amps. a 4.000 amps y 50 MVA a 1.500 MVA.
Disyuntores automáticos al aire de 5, 15, 25-34.5 KV y fusibles afines. Disyuntores al aire de 600 V, 600 A, 6.000 amps.

ELECTROVERT LTD.

3285 Cavendish Boulevard, Montreal 261, Quebec, Canada • TEL: (514) 488-2521 • TELEX: 05-26761 • CABLE: RECTIFIER
CONTACT: Vice-President, Marketing

Incorporated just over 20 years ago, Electrovert is today an international organization.

The Electrical Division, which markets the Cable and Conduit support systems and the Equipment Division, which is involved in all aspects of Automated Solder Coating Systems have a background of product pioneering and development. This is backed today by research and technical personnel in offices in Canada, U.S.A., U.K. and Hong Kong, as well as Agents in many other countries.

Electrovert offers one of the most complete systems of Cable Supports and Accessories which are available on the world market. These products are backed by programmed production and shipping, including installation guides to meet the customer field requirements.

These capabilities are backed by 15 years of export and international experience on projects in all continents.

PRODUCTS:

Cabletrough (CANTROUGH) ventilated and ladder types in aluminum, steel or fibreglass, standard and heavy duty • support systems (CANTRUSS) for cable tray, cables, lighting or conduit • clamps, ties and markers for conduits and cables • concrete inserts—continuous heavy duty type.

Fundada há pouco mais de dois decênios, a Eletrovert constitui hoje uma organização de escala internacional.

A Divisão Elétrica, que comercializa os sistemas de suporte de cabos e condutos e a Divisão de Equipamentos, que se dedica a todos os aspectos de Sistemas Automatizados de Revestimento a Solda possuem grande lastro de criatividade e desenvolvimento de produtos. Conta hoje com o apoio de equipes técnicas e de pesquisadores em escritórios no Canadá, E.U.A., Grã-Bretanha e Hong Kong, assim como agentes em muitos outros países.

A Electrovert oferece um dos mais completos sistemas de suportes e acessórios para cabos que se podem encontrar no mercado mundial. Êsses produtos recebem o apoio de programaçao da produção e entrega, inclusive orientadores da instalação para atender às necessidades de campo do cliente.

Estas capacidades são apoiadas por 15 anos de experiência internacional e de exportação para projetos em todos os continentes.

PRODUTOS:

Calha de cabo (CANTROUGH) ventilada e do tipo escada, de alumínio, aço ou fibra de vidro, comum e para serviço pesado • sistemas de suporte (CANTRUSS) para tabuleiro de cabo, cabos, pára-raios ou condutos • grampos, tirantes e marcadores para condutos e cabos • encaixes de concreto—para serviço pesado contínuo.

Establecida hace poco más de 20 años, Electrovert es hoy en día una organización internacional.

La División Eléctrica vende sistemas de soporte de cable y conducto y la División de Equipo se dedica a todos los aspectos de sistemas de recubrimiento por soldadura automática y tienen historial en la introducción y desarrollo de productos, respaldado por personal investigador y técnico en Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Hong Kong, así como agentes en muchos otros países.

Electrovert ofrece uno de los sistemas más completos de soportes de cables y accesorios en el mercado mundial. Estos productos están respaldados por la producción y embarque programados, incluyendo guías de instalación para satisfacer las necesidades del cliente.

Su capacidad está respaldada por 15 años de experiencia de exportación e internacional en proyectos en todos los continentes.

PRODUCTOS:

Cable acanalado (CANTROUGH) ventilado y de escalera en aluminio, acero, o fibra de vidrio para servicio regular o pesado; sistemas de soporte (CANTRUSS) para bandeja de cable, cables, iluminación o conducto; grapas, abrazaderas, conductos y cables; insertos en hormigón de servicio pesado continuo.

ESNA LIMITED

P.O. Box 250 Agincourt, Agincourt, Ontario, Canada • TEL: (415) 499-1221 • TELEX: 02-21671 • CABLES: ESNATOR-TORONTO
CONTACT: Control Specialist

ESNA Limited is the Canadian manufacturing division of Amerace ESNA Corporation. This encompasses three basic product identities; namely, Agastat Control Products, Buchanan Electrical Products, and Elastimold Rubber Molded Products.

PRODUCTS:

Agastat Pneumatic, Electro-pneumatic, Fluidic and Electronic timers, programmers and stepping switches • general purpose relays, limit switches, rotary positioning drives and synchronous motor driven timers • terminal blocks, splice caps, cable and conduit fittings, solderless connectors and a broad line of manual and power controlled crimping tools • premolded rubber connectors, fused and non-fused, 600-volts 30 amps • premolded rubber stress cones, outdoor terminations, splices, loadbreak and deadbreak apparatus connectors up to 1,000 mcm and 35 KV • premolded rubber covered transformers and cable connectors for airport lighting.

A ESNA Limited é uma divisão manufatureira canadense da Amerace ESNA Corporation. Sua produção cobre fundamentalmente três linhas de produtos: produtos de controle Agastat, produtos elétricos Buchanan e produtos moldados de borracha Elastimold.

PRODUTOS:

Relés de tempo, programadores e chaves escalonadas pneumáticas, fluídicas, eletrônicas e eletropneumáticas Agastat • relés para fins gerais, interruptores de limite, transmissões de posição rotativa e relés de tempo acionados por motores síncronos • blocos de terminais, luvas de conexões, acessórios e conexões para cabos e condutos, conectores sem solda e ampla linha de ferramentas para recalcar e encaixar pontas de tubos, de funcionamento mecânico ou manual • conectores pré-moldados de borracha, fundidos e não-fundidos, 600 volts, 30 ampères • cones de tensão, de borracha pré-moldada, terminações externas, conectores e emendas de aparelhagem para corte de carga e corte em curto, até 1.000 mcm e 35 kV • transformadores e conectores de cabo cobertos com borracha pré-moldada para iluminação de aeroportos.

ESNA Limited es la división manufacturera canadiense de Amerace ESNA Corporation. Comprende tres productos básicos: Productos de Control Agastat, Productos Eléctricos Buchanan, y Productos de Caucho Moldeado Elastimold.

PRODUCTOS:

Neumático Agastat, electroneumático, contadores de tiempo, interruptores programadores y de fluídos y electrónicos; relés para fines generales; disyuntores de seguridad; activador rotatorio de posición y contadores de tiempo de motor sincrónico; bloques terminales, casquillos de empalme, adaptadores de cable y conducto, conectores sin soldadura y una extensa línea de engarzadores manuales o mecánicos; conectores de caucho premoldeado con fusible o sin él de 600 voltios 30 amps; conos de fuerza de caucho premoldeado, terminaciones exteriores, empalmes, conectores de aparato de carga de ruptura y carga muerta hasta 1.000 mcm y 35 KV; transformadores cubiertos de caucho premoldeado y conectores de cable para iluminación de aeropuertos.

FAG BEARINGS LIMITED

P.O. Box 280, Stratford, Ontario, Canada • TEL: (519) 271-3230 • TELEX: 069-55118 • CABLE: CANFAG
CONTACT: Manager of Marketing

PRODUCT:

Manufacturer of precision ball bearings for electrical motors or generators with shaft sizes up to 60 m.m. (2.36 inches) including shielded and sealed designs to prevent the ingress of foreign matter and to retain grease in the bearing cavity.

Also available in higher precision grades for critical applications requiring particularly low noise emission or high operating speeds.

PRODUTOS:

Fabricante de rolamentos esféricos de precisão para motores elétricos ou geradores com eixos de até 60 mm, inclusive modelos blindados e vedados para impedir a entrada de substâncias estranhas e para reter a graxa na cavidade dos rolamentos.

Também disponíveis em qualidades de precisão mais elevada para aplicações críticas onde seja necessário mínima produção de ruído ou altas velocidades de funcionamento.

PRODUCTOS:

Fabricante de rodamientos de precisión para motores o generadores eléctricos de eje de hasta 60 m.m., incluyendo diseños blindados y sellados para evitar la introducción de materias extrañas y para retener la grasa en la cavidad del rodamiento.

También ofrece rodamientos de mayor precisión para aplicaciones vitales que requieren ruidos particularmente bajos o altas velocidades.

FPE-PIONEER ELECTRIC LIMITED

Executive Offices, 19 Waterman Avenue, Toronto 374, Ontario, Canada • TEL: (416) 759-5651 • TELEX: 02-2038 • CABLE: FEDPAC, Toronto, Canada
CONTACT: Export Officer

FPE-Pioneer Electric Ltd. is one of the principal manufacturers in Canada of Electrical Distribution equipment.

All of the company's products are well known and in use by major utilities throughout Canada and U.S.A. In addition, they are in service in Thailand, India, Pakistan, Philippines, Australia, New Zealand, S. America, Central America, Mexico, W. Indies, England, Western Europe, Africa and the Middle East.

PRODUCTS:

Electric baseboard and fanforced heaters of various types • 'Stablok' circuit breakers and enclosures • panelboards and related low voltage distribution equipment • heavy duty fusible industrial switches to 1200 amps • solid state ground fault protective equipment for hospitals • 600 V 'CEMCO' air circuit breakers to 6000 amps • load break switches to 15 kv • indoor and outdoor electrical switchgear (to 34.5 kv) • 5 and 15 kv metal clad switchgear • dry type and liquid filled distribution transformers • power transformers dry type to 15 kv liquid filled to 500 kv • regulators and regulating (LTC) transformers • convertor transformers for high voltage DC transmission • special service industrial transformers of all types including furnace, rectifier, sealed dry type, etc.

A FPE-Pioneer Electric Ltd. é um dos principais fabricantes canadenses de equipamentos de distribuição elétrica.

Todos os produtos da companhia são bem conhecidos e utilizados pelas maiores empresas de eletricidade no Canadá e E.U.A. Estão também prestando serviços na Tailândia, Índia, Paquistão, Filipinas, Austrália, Nova Zelândia, América do Sul, América Central, México, Índias Ocidentais, Inglaterra, Europa Ocidental, África e o Médio Oriente.

PRODUTOS:

Aquecedores de rodapé e de circulação forçada de diversos tipos • disjuntores e caixas "Stablok" • quadros de instrumentos e equipamentos de baixa tensão associados • interruptores fusíveis indústriais para cargas pesadas até 1.200 ampères • equipamento de estado sólido protetor de fugas à terra para hospitais • disjuntores pneumáticos "CEMCO" de 600 V para 6.000 ampères • interruptores de carga para 15 kV • chaveamento interno e externo (até 34,5 kV) • chaveamento de 5 e 15 kV com revestimento metálico • transformadores de distribuição sêcos e resfriados por líquido • transformadores de energia tipo sêco até 15 kV • resfriados a líquido até 500 kV • reguladores e transformadores reguladores (LTC) • transformadores conversores para transmissão CC em alta tensão • transformadores industriais para serviços especiais de todos os tipos, inclusive tipos forno, retificador, sêco selado, etc.

FPE-Pioneer Electric Ltd. es uno de los principales fabricantes de equipo de distribución eléctrica del Canadá.

Sus productos son bien conocidos y usados en los principales servicios públicos de todo Canadá y los Estados Unidos. Además, están en servicio en Thailandia, la India, Pakistán, Filipinas, Australia, Nueva Zelanda, Sudamérica, Centroamérica, México, Antillas, Inglaterra, Europa Occidental, Africa y el Medio Oriente.

PRODUCTOS:

Calentadores eléctricos de zócalo y de aire forzado de varios tipos; interruptores automáticos y cajas "Stablok"; tableros de control y equipo afín de distribución de bajo voltaje; interruptores industriales de fusible de servicio pesado hasta 1200 amps; equipo protector de estado sólido contra fallas de tierra para hospitales; disyuntores automáticos de aire 600 V "CEMCO" hasta 15 kv; distribuidores eléctricos interiores y exteriores (hasta 34.5 kv) dispositivos de conexión blindados de 5 y 15 kv; transformadores de distribución de tipo seco y húmedo hasta 500 kv; reguladores y transformadores reguladores (LTC); transformadores convertidores para transmisión CC de alto voltaje; transformadores industriales de servicio especial de todo tipo, incluyendo de horno, rectificador, seco sellado, etc.

FERRANTI-PACKARD LIMITED

121 Industry Street, Toronto 15, Ontario, Canada • TELEX: 610-491-1434 • TEL: (416) 762-3661 • CABLE: FERRANTI
CONTACT: Vice-President and General Sales Manager

Ferranti-Packard operates three plants in Eastern Canada, manufacturing the products indicated below.

PRODUCTS:

Power transformers: oil filled, load tap changing, shunt reactors • distribution transformers: oil filled, subway, submersible, pad-mounted • instrument transformers: current and voltage, metering outfits • electronic equipment: power utility control room mimic display systems.

A Ferranti-Packard possui três fábricas no leste do Canadá, que fabricam os seguintes produtos:

PRODUTOS:

Transformadores de energia: resfriados a óleo, com tomadas variáveis sob carga, reatores em derivação • transformadores de distribuição: resfriados a óleo, para metrôs, modelos submersíveis, montados sobre berço • transformadores para amperímetros e voltímetros • equipamentos eletrônicos: sistemas indicadores imitativos para sala de comando de rede elétrica.

Ferranti-Packard tiene tres plantas en el Este de Canadá, donde fabrica los productos siguientes.

PRODUCTOS:

Transformadores eléctricos: de aceite, con tomas variables, reactores en derivación; transformadores de distribución: de aceite, subterráneos, sumergibles, montados sobre amortiguador; transformadores de medida: de corriente y voltaje, equipos de medición; equipo electrónico: sistemas proyectores de esquemas en la sala de mandos de la estación eléctrica.

FISCHER & PORTER (CANADA) LIMITED

134 Norfinch Drive, Downsview, Ontario, Canada • TEL: (416) 633-9810 • TELEX: 02-2709 • CABLE: FISHCAPORT
CONTACT: Marketing Co-ordinator

Fischer & Porter (Canada) Limited is one of the major process instrumentation manufacturers in Canada. The head office and manufacturing plant are located in North-west Toronto.

Fischer & Porter's product range includes pneumatic and electronic process control instrumentation, traffic control equipment, water and waste treatment equipment and digital data logging and control systems. The majority of the product line is manufactured in Canada.

Fischer & Porter is active in many market areas with particular emphasis on the water and waste industry, the energy industry, the petroleum and chemical industry and the pulp and paper industry.

PRODUCTS:

Variable area, turbine, and magnetic flowmeters • traffic counting equipment • pneumatic and electronic transducers, transmitters and panel-mounted process control instruments • control panels and consoles • chlorination equipment • digital data logging and control equipment.

A Fischer & Porter (Canada) Limited é um dos maiores fabricantes de instrumentação para processamento no Canadá. A sede e a fábrica estão localizadas no noroeste de Toronto.

A bateria de produtos da Fischer & Porter abrange instrumentação de comando pneumático e eletrônico de processos, equipamentos para controle de trânsito, equipamentos para tratamento de águas e esgotos e sistemas digitais de comando e gravação de dados. A maior parte dessa linha de produtos é fabricada no Canadá.

A Fischer & Porter dedica-se a muitas áreas do mercado com especial ênfase na indústria de águas e esgotos, a indústria de energia, a indústria de petróleo e de produtos químicos e a indústria de papel e celulose.

PRODUTOS:

Fluxômetros magnéticos, de turbina e de área variável • equipamento contador de tráfego • transdutores pneumáticos e eletrônicos • transmissores e instrumentos de controle de processo montados em quadro • quadros e consoles de comando • equipamento de coragem • equipamento digital de comando e gravação de dados.

Fischer & Porter (Canada) Limited es uno de los fabricantes principales de instrumentos de proceso de Canadá. La oficina matriz y planta manufacturera se encuentran en el noroeste de Toronto.

La línea de productos de Fischer & Porter incluye instrumentos de control neumáticos y electrónicos del proceso, equipo de control de tráfico, equipo de tratamiento de agua y de desperdicios y sistemas de registro cronológico digital de datos y control. La mayor parte de la línea de productos se fabrica en Canadá.

Fischer & Porter está activa en muchas áreas del mercado, en particular en las industrias de purificación de agua y desperdicios, eléctrica, petrolera, química y papelera.

PRODUCTOS:

Contadores de área variable, turbina y flujo magnético; contador de tráfico; transductores neumáticos y electrónicos, transmisores e instrumentos de control de proceso montados en paneles; paneles y consolas de control; equipo de clorinación; equipo de registro cronológico digital de datos y de control.

FLEXTRAC NODWELL LTD.

P.O. Box 5544, Station A 9, 1201 – 42nd Avenue S.E., Calgary, Alberta, Canada • TEL: (403) 287-2280 • TELEX: 038-21566
CONTACT: Director of Sales

Flextrac Nodwell was established in May, 1968, when Canadair of Montreal acquired Flex-Track Equipment Ltd., along with certain assets of the Tracked Vehicle Division of Robin-Nodwell Mfg. Ltd. The operations of the two acquired ventures were combined in a plant and offices located in Calgary under the name Flextrac Nodwell. Robin-Nodwell Mfg. Ltd. was one of the pioneers of the tracked vehicle industry in Canada, with about fifteen years of experience in that field.

Robin-Nodwell was primarily interested in developing a carrier that was capable of negotiating "soft ground" conditions which prevailed in the oil field regions of Northern Alberta and which were impassable by the conventional wheeled vehicle. Essentially, what was needed was an "off highway" low ground pressure type of vehicle. Such a vehicle would enable oil companies to operate twelve months a year instead of restricting their activities to three or four months during the winter when freezing conditions permitted the use of conventional vehicles.

PRODUCTS:

Low ground pressure "Off Highway Carriers", wheeled or tracked, ground pressures ranging from .75 pounds per square inch to 4 pounds (.053 to 2.8 kg. per sq. cm.) on the tracked units, and averaging 4 pounds per square inch (2.8 kg. per sq. cm.) on the wheel carriers. Payloads range from 1,000 pounds to 100,000 pounds (450 kg. to 450,000 kg.). Vehicles are designed to transport supplies and personnel or mounting of special equipment to meet most vehicle operational needs.

A Flextrac Nodwell foi criada em Maio de 1968, quando a Canadair de Montreal adquiriu a Flex-Track Equipment Ltd., juntamente com parte dos bens da Divisão de Veículos de Lagarta da Robin-Nodwell Mfg. Ltd. As atividades dos dois estabelecimentos adquiridos foram combinadas numa fábrica e escritórios localizados em Calgary, com o nome de Flextrac Nodwell. A Robin-Nodwell Mfg. foi uma das pioneiras da indústria de veículos de lagarta no Canadá, com cêrca de quinze anos de experiência neste setor.

A Robin-Nodwell concentrava seus esforços no desenvolvimento de um veículo transportador capaz de superar as condições do terreno mole que predominava nas regiões dos campos petrolíferos do norte de Alberta e que eram intransitáveis pelos veículos convencionais com rodas. Essencialmente, o que se precisava era um veículo "não rodoviário" que funcionasse exercendo pouca pressão no solo. Um veículo assim capacitaria as companhias petrolíferas a funcionarem doze meses por ano, em vez de limitarem suas atividades a três ou quatro meses durante o inverno quando o congelamento permitia o emprego de veículos convencionais.

PRODUTOS:

"Transportadores Não Rodoviários" de pouca pressão no solo, com rodas ou lagartas, pressão no solo variando de 0,053 kg/cm² a 2,8 kg/cm² nas unidades com lagartas, e sendo em média de 2,8 kg/cm² para os transportadores com rodas. A carga útil varia de 450 kg a 45.000 kg. Os veículos são projetados para transportar abastecimentos e pessoal ou para montagem de equipamentos especiais em suas carrocerias para atender a maioria das necessidades operacionais de veículos.

Flextrac Nodwell fue establecida en mayo de 1968, cuando Canadair de Montreal adquirió Flex-Track Equipment Ltd., junto con ciertos bienes de la División de Vehículos de Oruga de Robin-Nodwell Mfg. Ltd. Las operaciones de los dos negocios adquiridos se combinaron en una planta y oficinas en Calgary, bajo el nombre de Flextrac Nodwell. Robin-Nodwell Mfg. Ltd. fue uno de los pioneros de la industria de vehículos de orugas de Canadá, con alrededor de quince años de experiencia en ese ramo.

Robin-Nodwell se interesaba principalmente en desarrollar un portador capaz de superar las condiciones de "suelo blando" que prevalecen en las regiones de campos petroleros del norte de Alberta intransitables por vehículos de ruedas convencionales. Esencialmente, lo que se necesitaba era un tipo de vehículo de campo traviesa de poca presión sobre el terreno. Tal vehículo permitiría a las compañías petroleras operar los doce meses del año, en vez de restringir sus actividades a tres o cuatro meses durante el invierno, cuando las condiciones de congelación permitían el uso de vehículos convencionales.

PRODUCTOS:

Transportes de campo traviesa de rueda u oruga de poca presión sobre el terreno (0.053 a 2.8 kgms/cmt² para orugas y un promedio de 2.8 kgms/cmt² para ruedas). Su carga útil va de 450 a 450.000 kgms. Los vehículos están diseñados para transportar materiales y personal o montar equipo especial para satisfacer la mayor parte de las necesidades de operación de vehículos.

FORANO LIMITED

7000 Park Avenue, Montreal 303, Quebec, Canada • TEL: (514) 276-3621 • TELEX: 01-20257
CONTACT: Division Sales Manager, Conveying and Transmission Division

Forano Limited, founded in 1873, has been serving Canadian industry for almost 100 years. The numerous products manufactured and sold by Forano Limited are used by almost every industry in Canada today. Large modern plant facilities consisting of administration, engineering service, cast iron foundry, 2 machine shops for custom made and production items, gear cutting machines, stress-relieving furnace, steel fabrication equipment and assembly areas for all products manufactured.

Large users of Forano equipment are mining, pulp and paper, forest products, grain terminal elevators, grist and feed mills, and most other industries in general.

PRODUCTS:

Materials handling and mechanical power transmission • conveyors • elevators • manlifts • hoisting equipment • and winches.

A Forano Limited, fundada em 1873, vem servindo à industria canadense há um século. Os numerosos produtos fabricados e vendidos pela Forano Limited são utilizados por quase toda a indústria canadense nos dias de hoje. As grandes instalações industriais da fábrica compreendem: administração, serviço de engenharia, fundição de ferro, duas oficinas para itens de produção e feitos sob encomenda, máquinas para fresar engrenagens, fornos de recozimento para destensionamento, equipamentos para fabricação de estruturas de aço e áreas de montagem para todos os produtos manufaturados.

Os grandes usuários dos equipamentos Forano são as indústrias de mineração, papel e celulose, produtos florestais, silos de cereais, moinhos e lagares, e, de um modo geral, a maioria das demais indústrias.

PRODUTOS:

Transmissão de força mecânica e para manipulação de materiais • Correias transportadoras • elevadores • equipamentos de içamento e guinchos.

Forano Limited, fundada en 1873, ha servido a la industria canadiense durante casi 100 años. En la actualidad, los numerosos productos fabricados y vendidos por Forano Limited se usan por casi toda industria de Canadá. Sus instalaciones modernas incluyen servicios de administración, de ingeniería, fundición, 2 talleres mecánicos, uno para artículos sobre pedido y otro de producción, fresadoras de engranajes, hornos de estabilización, equipo para trabajar acero y áreas de montaje de los productos fabricados.

Las industrias minera, papelera, forestal, elevadora de granos, molinera, y casi todas las demás son grandes usuarios de productos Forano.

PRODUCTOS:

Manejo de transmisión mecánica de materiales; transportadores; ascensores-elevadores; grúas y guinches.

FOREMOST INTERNATIONAL INDUSTRIES LTD.

1616 Meridan Road, Calgary 62, Alberta, Canada • TEL: (403) 272-3322 • TELEX: 038-22772
CONTACT: Administrative Assistant, Marketing

The Foremost line of vehicles can be utilized in virtually any facet of pipelining, utility, mining, oil or related industries where ruggedness and mobility are required. The versatility of these units provides for a more economical and efficient operation and allows optimum performance with minimal downtime.

The Foremost manufacturing plant and head office is located in Calgary, Alberta, Canada, in a modern 41,000 square foot (3,800 sq. meter) factory and office complex. The Service and Parts Division occupies 10,000 square feet (930 sq. meters) in a separate location in Calgary. Dealer and service facilities are interspersed throughout North America, Europe, Africa, the Middle and Far East and Southeast Asia.

PRODUCTS:

Tracked vehicles, low pressure terra-tired units, off-highway trucks, trailers and logging equipment, produced by the Vehicles Division • an Agricultural Division manufactures and distributes a full line of quality agricultural implements • the Power Plow Division produces a successful line of land breaking and forest reclamation machinery.

A linha de veículos da Foremost pode ser usada em pràticamente qualquer atividade das indústrias de assentamento de óleodutos, serviços municipais, mineração, petróleo ou congêneres onde sejam exigidas robustez e mobilidade. A versatilidade dessas unidades propicia uma operação mais eficiente e mais econômica e permite o máximo desempenho no mínimo de tempo.

A fábrica da Foremost e sua sede estão localizadas em Calgary, Alberta, Canadá, num moderno complexo de escritórios e instalações fabris que cobrem uma área interna de 3.800 metros quadrados. A Divisão de Peças e Serviço ocupa 930 metros quadrados em outro ponto de Calgary. Há estabelecimentos de concessionários e serviços espalhados pela América do Norte, Europa, África, Oriente Médio, Extremo Oriente e Sudeste da Ásia.

PRODUTOS:

Veículos de lagarta, unidades com pneus tipo terra de baixa pressão, caminhões não-rodoviários, reboques e equipamentos para troncos, produzidos pela Divisão de Veículos • a Divisão Agrícola fabrica e distribui uma linha completa de alfaias agrícolas de qualidade • a Divisão de Arados Mecânicos produz uma linha bem sucedida de máquinas para desmatamento, limpeza do solo e recuperação de terras florestais.

La línea de vehículos Foremost puede utilizarse en virtualmente cualquier faceta de industrias de tubería, servicio, minería, petróleo o afines, donde se requieren robustez y movilidad. Estas unidades proporcionan una operación más económica y eficiente y permiten el funcionamiento óptimo con pérdida mínima de tiempo.

La planta manufacturera y oficina matriz de Foremost se encuentran en Calgary, Alberta, Canadá, y ocupa una superficie de 3.800 mts^2. La División de Servicio y Repuestos ocupa 930 mts^2 en un local separado en Calgary. Tiene centros de distribución y servicio en Norteamérica, Europa, Africa, Medio y Lejano Oriente, y el Sudeste Asiático.

PRODUCTOS:

Vehículos de oruga, ruedas de baja presión, camiones de todo terreno, remolques y equipo de explotación forestal, producidos por la División de Vehículos. La División Agrícola fabrica y distribuye una línea completa de implementos agrícolas de calidad. La División de Arados Mecánicos produce una línea excelente de maquinaria para la reclamación de tierra y aprovechamiento forestal.

FORESTEEL INDUSTRIES LIMITED

10705 Henri-Bourassa East, Montreal 477, Quebec, Canada • TEL: (514) 665-3871 • TELEX: 01-20944 • CABLE: FOSTERE
CONTACT: Director of Marketing

Foresteel Industries Limited, a member of the Marine Industries Limited group of Sorel, Quebec, produces an impressive range of items from carbon and alloy steels, supplying numerous industries in the diversified hydraulics, petro-chemicals, chemicals, atomic energy, pulp and paper, mining and food processing fields. Its range of fabrication extends from small parts produced in high volume in the shear and brake department to precision 100-ton weldments assembled by highly specialized and fully certified welders.

Codes to which Foresteel are qualified to fabricate: ASME, API, CISC, CWB. Approved welding procedures, depending on type of alloy, includes MA, SA, MIG and TIG.

Transport facilities include rail and road, plus a specially cleared route to transport large pieces to Montreal Harbour.

PRODUCTS:

Custom made to specification drawings: cranes • gates • transmission line towers • footings and hardware • surge tanks • turbine generator casings • laggings • penstocks • trash racks • stoplogs • and vessels.

A Foresteel Industries Limited, membro do grupo Marine Industries Limited, de Sorel, Quebec, produz impressionante arsenal de itens de aço-carbono e aços-ligas, que são fornecidos a numerosas indústrias nos setores diversificados da hidráulica, petroquímica, química, energia nuclear, papel e celulose, mineração e processamento de alimentos. Seu campo industrial fabrica desde pequenas peças produzidas em grande volume no departamento de tesouras e freios a soldagens de 100 toneladas de alta precisão montadas por soldadores altamente especializados e comprovadamente habilitados.

Códigos que a Foresteel está qualificada a fabricar: ASME, API, CISC, CWB. Procedimentos autorizados de soldagem, dependendo do tipo de liga, incluem MA, SA, MIG e TIG.

Os meios de transporte abrangem ferrovia e rodovia, além de uma rota preparada especialmente para transportar grandes peças de equipamento para o porto de Montreal.

PRODUTOS:

Feitos sob encomenda de acôrdo com desenhos e especificações: guindastes • comportas • torres de linhas de transmissão • seus embasamentos e ferragens • chaminés de equilíbrio • carcaças de turbogeradores • revestimentos • envoltórios e forros isolantes • condutos forçados • grades para detritos • comportas protetoras e vasos.

Foresteel Industries Limited, miembro del grupo de Marine Industries Limited de Sorel, Quebec, produce una extensa línea de productos de acero al carbono y aleaciones de acero para la industria hidráulica, petroquímica, química, nuclear, papelera, minera y alimenticia. Su ámbito va desde partes pequeñas producidas en gran volumen en el departamento de cizallas y frenos hasta conjuntos soldados de precisión de 100 toneladas.

Según las normas Foresteel fabrica: ASME, API, CISC, CWB, y sus procedimientos de soldadura, según el tipo de aleación, incluyen el MA, SA, MIG y TIG.

Tiene facilidades de transporte por ferrocarril y carretera, más una ruta libre de obstáculos para transportar grandes piezas al puerto de Montreal.

PRODUCTOS:

Planos hechos sobre pedido: grúas; compuertas; torres de línea de transmisión; bases y herrajes; tanques igualadores; cubiertas de generador de turbina; cubiertas; tubería forzada; rejillas para basura; tableros de cierre y depósitos.

CEGELEC INDUSTRIES INC.

1400 Industrial Boulevard, Laprairie, Quebec, Canada • TEL: (514) 659-5447 • TELEX: 05-25484 • CABLE: CEGINDUS MONTREAL
CONTACT: President

PRODUCTS:

Suspension insulators—15,000, 25,000, 36,000 and 50,000 pounds (6,800, 16,300 and 23,000 kilograms) • post insulators • circuit breakers. Also, High Voltage and Extra High Voltage disconnect switches.

PRODUTOS:

Isoladores suspensos—6.800, 11.300, 16.300 e 22.700 kg • isoladores para postes • disjuntores. Também disjuntores e chaves desligadoras de alta tensão e extra alta tensão.

PRODUCTOS:

Aisladores de suspensión—6.800, 12.700, 16.300 y 23.000 kgms. Aisladores de columna; interruptores de circuito. También, interruptores desconectadores de alto y extra alto voltaje.

GOULD MANUFACTURING OF CANADA LIMITED

Industrial Battery Division, 20 Densley Avenue, Toronto 15, Ontario, Canada • TEL: (416) 871-5600 • TELEX: 02-21106
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Batteries and chargers for industrial fork trucks and mine locomotives • stationary batteries for communications industry • switchgear and control • emergency lighting • boiler control • safety lights • uninterrupted power supplies • rectifiers and inverters • batteries for diesel and marine diesel starting as well as car lighting and air conditioning.

PRODUTOS:

Baterias e carregadores para empilhadeiras de forquilha industriais e locomotivas de minas • baterias estacionárias para a indústria de comunicações • chaveamento e comandos • iluminação de emergência • controle de caldeiras • luzes de segurança • fontes de energia ininterruptas • retificadores e inversores • baterias para arranques de motores diesel e motores navais diesel assim como para iluminação de automóveis e ar-condicionamento.

PRODUCTOS:

Baterías y cargadores para camiones de horquilla elevadora y locomotoras de mina; baterías fijas para la industria de comunicaciones; dispositivos de distribución y control; iluminación de emergencia; control de caldera; luces de seguridad; suministro eléctrico continuo; rectificadores e inversores; baterías para arranque diesel y diesel marina así como alumbrado y aire acondicionado de automóvil.

HAMMOND MANUFACTURING COMPANY LIMITED

394 Edinburgh Road North, Guelph, Ontario, Canada • TEL: (519) 822-2960 • TELEX: 069-56523
CONTACT: Marketing Manager

Since 1927 the Hammond Manufacturing Company has been devoted to the design and production of high quality iron core components and fabricated metal products for the electrical and electronic industries in North America. In the modern 151,000 square foot (14,000 sq. meter) plant, emphasis is on quality, service, and flexibility.

Standard or custom transformer products are manufactured to satisfy CSA requirements and formed metal products are built to meet CEMA/NEMA, CSA or JIC standards.

PRODUCTS:

Transformers, control to 7.5 KVA, dry type distribution, 3 phase to 500 KVA, 1 phase to 150 KVA • chokes • saturable reactors • toroidal devices • metal enclosures • consoles • cubicles • racks • custom transformer and formed metal products to customer specifications.

Desde 1927 a Hammond Manufacturing Company vem-se dedicando ao projeto e à produção de componentes de núcleos de ferro e produtos de estruturas metálicas para as indústrias de material elétrico e eletrônico da América do Norte. Em sua moderna usina de 14.000 metros quadrados de área útil, toda ênfase é dada à qualidade, serviço e flexibilidade.

Transformadores standard ou feitos sob encomenda são fabricados de acôrdo com os padrões CSA e os produtos estruturados em metal são construídos para satisfazer às normas CEMA/NEMA, CSA ou JIC.

PRODUTOS:

Transformadores, controle até 7,5 kVA, distribuição, tipo sêco, trifásico até 500 kVA • monofásico até 150 kVA • reatâncias de filtro • reatores saturáveis • dispositivos toroidais • carcaças e caixas metálicas • consoles • cubículos • prateleiras • transformadores feitos sob encomenda e artigos de metal especiais de acôrdo com as especificações do cliente.

Desde 1927 la Hammond Manufacturing Company se ha dedicado al diseño y producción de componentes de hierro de alta calidad y productos trabajados de metal para las industrias eléctrica y electrónica de América del Norte. En su moderna planta de 14.000 mts^2 se hace hincapié en la calidad, servicio y flexibilidad.

Fabrica productos para transformadores normales o especiales según las normas CSA y productos metálicos según las normas CEMA/NEMA, CSA o JIC.

PRODUCTOS:

Transformadores, control hasta 7.5 KVA, distribución tipo seco trifásico hasta 500 KVA, monofásico hasta 150 KVA; reductores; reactores saturables; aparatos toroidales; cajas de metal; consolas; estantes; rejillas; transformadores sobre pedido y productos de metal trabajado según especificaciones del cliente.

HONEYWELL LIMITED - HONEYWELL LIMITÉE

740 Ellesmere Road, Scarborough 733, Ontario, Canada • TEL: (416) 293-8111 • TELEX: 02-21680 • CABLE: HONEYWELL
CONTACT: Corporate Export Manager

The company manufactures instrumentation and control systems and devices at a 400,000 square-foot (37,000 sq. meter) factory adjacent to the head office, and data entry devices for computers at a 40,000 square-foot (3,700 sq. meter) plant. Manufacturing is for both domestic and export markets. Total Honeywell employment in Canada is approximately 3,000 persons.

The company markets a comprehensive line of environmental and process control equipment and computer systems.

PRODUCTS:

Pneumatic, electric and electronic controls for heating, ventilating, refrigeration and air conditioning • controls and control systems for industrial processes and manufacturing • micro switch precision switches for automatic or manual operation • laboratory standards and precision instruments.

A companhia fabrica sistemas e dispositivos de controle e instrumentação numa fábrica de 37.000 m^2 vizinha à sua sede, e dispositivos de entrada original para computadores numa fábrica de 3.700 m^2. A produção destina-se tanto ao mercado interno como à exportação. O corpo de funcionários total da Honeywell no Canadá é de aproximadamente 3.000 pessoas.

A companhia produz uma linha completa de sistemas computadores e equipamentos de controle ambiental e de processos.

PRODUTOS:

Controles pneumáticos, elétricos e eletrônicos para aquecimento, ventilação, refrigeração e ar-condicionamento • controles e sistemas de controle para processos industriais e para a fabricação • interruptores de precisão tipo micro-switch para operação manual ou automática • gabaritos e padrões de laboratório e instrumentos de precisão.

La compañía fabrica sistemas de instrumentos y aparatos de control en una fábrica de 37.000 mts^2 adyacente a la oficina matriz, y aparatos de ingreso de datos en computadora en una planta de 3.700 mts^2. Fabrica tanto para mercados locales como para la exportación. Honeywell da empleo en Canadá a aproximadamente 3.000 personas.

La compañía vende una línea completa de equipo de control ambiental y de proceso, y sistemas de computadora.

PRODUCTOS:

Controles para neumáticos, eléctricos y electrónicos, calefacción, ventilación, refrigeración y aire acondicionado; controles y sistemas de control de procesos industriales; interruptores automáticos o manuales de precisión micro switch; normas de laboratorio e instrumentos de precisión.

INTEGRATED LIGHTING CANADA LIMITED

500 Sauvé Street West, Montreal 357, Quebec, Canada • TEL: (514) 382-2793 • CABLE: INTALITE MONTREAL • TELEX: 01-2702
CONTACT: Director, International Operations

Integrated Lighting Canada Limited is a world leader in the design, manufacture and sale of Luminous and Specialty Lighting Systems.

These products have been widely installed in control rooms of hydro-electric power generating stations and sub-stations in Canada and around the world. Luminous Ceilings, particularly of the louvered type, provide the controlled quality lighting and aesthetically pleasing appearance considered vital to the needs of control room working conditions.

Integrated's ceiling systems are sold under the "INTALITE" Trade Mark. Many products are patented and are backed by the company's unique specialized manufacturing knowledge.

Products are manufactured in a 32,000 square foot (3,000 square meter) plant in Montreal. A full design and engineering service is offered.

Product data, photographs typical shop and system drawings, etc. provided on request and product literature is available in English and French. Plans are under way to have it available in Spanish and Portuguese also.

Integrated's products are sold through authorized distributors in more than 20 countries.

A Integrated Lighting Canada Limited é líder mundial no projeto, execução e venda de sistemas de iluminação especiais e luminosos.

Seus produtos têm sido amplamente instalados nas salas de comando de usinas hidrelétricas e subestações não só no Canadá como no mundo inteiro. Seus Tetos Luminosos, especialmente os dotados de frestas, proporcionam a iluminação regulada de alta qualidade e aparência estéticamente agradável considerada indispensável para satisfazer as condições de trabalho nas salas de comando.

Os sistemas de teto da Integrated são vendidos com a marca registrada "INTALITE". Muitos dos seus produtos foram patenteados e estão apoiados pelo incomparável "know-how" industrial da companhia. A fábrica ocupa 3.000 metros quadrados de área coberta em Montreal, onde está disponível um serviço completo de desenho e engenharia.

Fotografias, informações sobre produtos, desenhos de fábrica e de sistemas típicos, etc. serão fornecidos a pedido. Há literatura variada sobre os artigos, em inglês e francês, estando prevista sua tradução dentro em breve para o espanhol e o português.

Os produtos da Integrated são vendidos através de distribuidores autorizados estabelecidos em mais de vinte países.

Integrated Lighting Canada Limited es un líder mundial en el diseño, fabricación y venta de sistemas luminosos y de iluminación especial.

Estos productos han sido instalados extensamente en salas de control de estaciones y subestaciones eléctricas de Canadá y todo el mundo. Los techos luminosos, particularmente de tipo persiana, proporcionan iluminación de calidad controlada y de apariencia agradable, esenciales bajo las condiciones de trabajo de la sala de control.

Integrated vende sistemas de techo bajo el nombre "INTALITE". Muchos productos son patentados y respaldados por el conocimiento único de fabricación especializado de la compañía.

Fabrica sus productos en una planta de 3.000 mts^2 en Montreal. Se ofrece un servicio completo de diseño y de ingeniería.

Puede proporcionar fotografías, datos y planos del producto, así como folletos en inglés y francés. Se están preparando versiones en español y portugués.

Los productos Integrated se venden por conducto de distribuidores autorizados en más de 20 países.

I-T-E CIRCUIT BREAKER (CANADA) LIMITED
Eastern Power Devices Division

2401 Dixie Road, Mississauga, Ontario, Canada • TEL: (416) 279-1520 • TELEX: 06-961130
CONTACT: Vice-President, Marketing

The Eastern Power Devices Division is located in Mississauga, Ontario. It is one of the major power equipment manufacturers in Canada. It supplies power equipment products to the utility, industrial, commercial and institutional, and export markets.

PRODUCTS:

Power and switching apparatus: LV, HV and EHV disconnecting switches • isolated phase bus • non-segregated bus • LV (600 V) and HV (5 and 15 KV) metalclad switchgear • unit substations • power switching centers • indoor switches • cell switches • Kirk key interlocks • testing devices. **Distribution equipment:** Vacu-break safety switches • load centers • service entrance equipment • molded case circuit breakers • panelboards • universal lighting duct • industrial trolley duct • plug-in duct • feeder duct • Electrostrip • fuses.

A Eastern Power Devices Division está localizada em Mississauga, Ontário. É um dos maiores fabricantes canadenses de equipamentos elétricos e fornece seus produtos às concessionárias de força, indústrias, comércio, instituições e mercados de exportação.

PRODUTOS:

Aparelhos de força e chaveamento: chaves para desligar BT, AT e EAT • barra coletora de fase isolada • barra coletora não dividida • chaveamento com revestimento metálico para BT (600 V) e AT (5 e 15 kV) • subestações unitárias • centros de distribuição • chaves internas • chaves celulares • intertravamentos de chave Kirk • dispositivos de ensaio. **Equipamento de distribuição:** Interruptores de segurança Vacu-break • centros de carga • equipamentos para entradas de serviço • disjuntores de caixa moldada • quadros de distribuição • duto de iluminação universal • duto de trólei universal • duto de encaixe • duto alimentador • Electrostrip • fusíveis.

La División Occidental de Aparatos Eléctricos se encuentra en Mississauga, Ontario. Es uno de los principales fabricantes de equipo eléctrico. Abastece equipo eléctrico a empresas de servicio, industrial, comercial e institucional y mercado de exportación.

PRODUCTOS:

Instrumentos eléctricos y disyuntores: interruptores LV, HV y EHV; barras colectoras de fase aislada y no separadas; conectores blindados LV (600 V) y HV (5 y 15 KV); subestaciones; centros de distribución eléctrica; interruptores interiores; interruptores de acumulador; conmutadores enclavadores Kirk; aparatos de prueba. **Equipo de Distribución:** Interruptores de seguridad al vacío; centros de carga; equipo de entrada de servicio; interruptores automáticos de caja moldeada; tableros de control; conducto de iluminación universal; conducto de cable industrial; conducto de cable; conducto de alimentación. Electrocinta; fusibles.

JOHN T. HEPBURN LIMITED

914 Dupont Street, Toronto 173, Ontario, Canada • TEL: (416) 534-8871 • TELEX: 02-21305 • CABLE: HEPBURN
CONTACT: General Manager, Mechanical Division

John T. Hepburn, Limited was founded in 1905 to produce the first stiff leg derricks in Canada. Soon the firm began the manufacture of overhead travelling cranes and various types of hoisting equipment. A fabricating shop was added in 1912 to build girders for Hepburn cranes.

Cranes of all types up to 300-tons capacity have been designed and built for customers in many industries across Canada as well as overseas. In the course of acquiring over the years an extensive installation list of powerhouse type and other cranes up to the heaviest capacity in power generating stations in Canada and overseas, Hepburn has developed a thorough understanding of the design criteria and efficient manufacturing techniques for cranes for this application.

In addition to Cranes, the Mechanical Division of the Company also designs and builds medium to heavy machinery and equipment of many types for a wide variety of industry, including gates and stoplog winches. The Company also has a foundry division and a structural steel division.

PRODUCTS:

Plant equipment fabrications • structural steel • gates: intake • spillway-vertical flat, radial • draft tube • diversion • canal • cranes • bridge • gantry • hoists: material, men • winches: stoplog, other.

A John T. Hepburn, Limited foi fundad a em 1905 para produzir os primeiros guindastes fixos de braços rígidos do Canadá. A firma logo começou a fabricar pontes rolantes e diversos tipos de equipamentos de içamento. Uma usina de montagem foi acrescentada em 1912 para construir vigas para os guindastes Hepburn.

Guindastes de todos os tipos de capacidades até 300 toneladas foram projetados e construídos para clientes em muitas indústrias no Canadá e no ultramar. Através dos anos a Hepburn instalou numerosos guindastes em usinas hidrelétricas e subestações canadenses e estrangeiras, adquirindo assim uma profunda compreensão dos critérios de projeto e técnicas de fabricação eficientes para os guindastes destinados a êste fim.

Além dos guindastes, a Divisão Mecânica da Companhia também projeta e constrói máquinas e equipamentos médios e pesados de muitos tipos para diversas atividades, inclusive comportas e guinchos de comportas de reserva e de emergência. A Companhia também possui uma divisão de fundição e uma divisão de estruturas de aço.

PRODUTOS:

Montagem de equipamentos para usinas • estruturas de aço • comportas: de entrada • de vertedouro—verticais planas, radiais • de tubos de aspiração • de derivação • de canais • guindastes: de cavalete • talhas e elevadores: de materiais, de passageiros • guinchos: de comportas de emergência, outros.

John T. Hepburn fue fundada en 1905 para producir las primeras grúas de brazo rígido en Canadá. Poco después la compañía empezó la fabricación de grúas deslizantes y varios tipos de equipo elevador. En 1912 se añadió un taller de vigas para grúas Hepburn.

Ha construído y diseñado todo tipo de grúas de hasta 300 toneladas de capacidad para clientes industriales de Canadá y el extranjero. Durante los años, ha instalado una cantidad impresionante de grúas de central eléctrica y otras de gran capacidad para estaciones generadoras en Canadá y el extranjero. Hepburn ha adquirido un conocimiento profundo del diseño y técnicas eficientes de manufactura de grúas en esta aplicación.

Además de grúas, la División Mecánica de la compañía diseñá y construye también maquinaria media y pesada y equipo de muchos tipos para una gran variedad de industrias, incluyendo compuertas y guinches de tablero de cierre. La compañía tiene también una división de fundición y una división de acero estructural.

PRODUCTOS:

Maquinado de equipo de fábrica; acero estructural; compuertas: de toma, aliviadero, planoverticales radiales; tubos de aspiración; desviaderos; canales; grúas: puentes y pórtico; ascensores y montecargas; guinches: tableros de cierre, otros.

JOY MANUFACTURING COMPANY (CANADA) LIMITED

Dundas and Beverly Streets, Galt, Ontario, Canada • TEL: (519) 623-1550
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Air compressors • electrical connectors • switches • and vulcanizers.

PRODUTOS:

Compressores de ar • conexões elétricas • interruptores e vulcanizadores.

PRODUCTOS:

Compresores de Aire; conectores eléctricos; interruptores y vulcanizadores.

KEENE CORPORATION OF CANADA LIMITED

455 Dobbie Drive, Galt, Ontario, Canada • TEL: (519) 623-2482
CONTACT: Sales Manager

Established in 1885 as S. F. Bowser. Keene Corporation of Canada Limited design and manufacture liquid handling systems.

PRODUCTS:

Insulating oil degassifiers • lube oil systems and conditioners • air dryers for instrumentation and air blast circuit breakers • water and oil filters.

A Keene Corporation of Canada Limited estabelecida em 1885 com o nome de S. F. Bowser, projeta e fabrica sistemas para manipulação de líquidos.

PRODUTOS:

Desgasificadores de óleos isolantes • sistemas e condicionadores de óleos de lubrificação • secadores de ar para instrumentação e disjuntores a jato de ar • filtros de óleo e de água.

Establecida en 1885 como S. F. Bowser, la Keene Corporation of Canada Limited diseña y fabrica sistemas para el manejo de líquidos.

PRODUCTOS:

Degasificadores de aceite aislante; lubricadores de aceite y depuradores; secadores de aire para instrumentación; interruptores de aire comprimido; filtros de agua y de aceite.

KEARNEY-NATIONAL (CANADA) LIMITED

430 Elizabeth Street, Guelph, Ontario, Canada • TEL: (519) 822-3670 • TELEX: 0295-6511
CONTACT: Sales Manager

Kearney-National manufactures a complete line of outdoor group-operated high voltage disconnect switches. These are of the vertical break, vertical reach, centre break, side break and double horizontal break types. Other high voltage switchgear products include motorized operating mechanisms for disconnect switches, safety grounding switches and high-speed ground switches for positive fault application. All of the above items are of Canadian design and reflect the requirements of a harsh operating environment. Careful attention has been paid to performance under severe icing conditions, at low temperatures, in dusty areas, when remotely operated at unattended stations and to the minimizing of maintenance requirements. The company favours the use of aluminum in its newer designs but continues to offer copper switches for applications in highly corrosive atmospheres. In the general area of distribution class products, Kearney manufactures a variety of low voltage switches, cutouts, connectors and tools. While most products fall into the category of "standard items", the company engineering group has the capability to design, develop and test custom equipment for special applications.

A Kearney-National fabrica um arsenal completo de chaves seccionadoras externas de alta tensão de acionamento comum dos tipos: interrupção vertical, alcance vertical, interrupção central, interrupção lateral e dupla interrupção horizontal.
Outros artigos para a distribuição de alta tensão incluem mecanismos de atuação motorizada para chaves desligadoras, chaves de segurança para ligação à terra e chaves-terra ultra-velozes para casos de fugas e defeitos. Êstes produtos são todos de desenho canadense e refletem os requisitos de um ambiente operacional severo. Toda atenção foi dada ao bom desempenho sob severas condições de congelamento, temperaturas ínfimas, locais poeirentos, operação remota em estações não vigiadas, assim como à minimização da manutenção necessária.
A companhia favorece o emprego do alumínio em seus últimos modelos mas continua a oferecer chaves de cobre para aplicações em atmosferas altamente corrosivas.
No setor geral dos produtos classe distribuição, a Kearney fabrica uma variedade de chaves de baixa tensão, disjuntores, conectores e ferramentas. Embora a maioria dos produtos seja do tipo comum, o corpo de engenheiros da companhia está capacitado a projetar, aperfeiçoar e ensaiar equipamentos especialmente criados para aplicações especiais.

Kearney-National fabrica una línea completa de interruptores exteriores de grupo de alto voltaje. Estos son: ruptura vertical, alcance vertical, ruptura central, ruptura lateral y ruptura horizontal doble. Otros dispositivos de distribución de alto voltaje incluyen interruptores des conectores motorizados, interruptores de seguridad a tierra e interruptores de puesta a tierra de alta velocidad para aplicación de falla positiva. Todos estos artículos son de diseño canadiense y reflejan los requerimientos de un ambiente de operación riguroso. Se ha dado gran atención al funcionamiento bajo condiciones severas de hielo, bajas temperaturas, áreas polvorientas, en estaciones remotas automáticas para reducir al mínimo su servicio. La compañía da preferencia al uso de aluminio en sus diseños más nuevos, pero continúa ofreciendo interruptores de cobre para aplicaciones en condiciones altamente corrosivas. En el área general de productos de distribución, Kearney fabrica una variedad de interruptores de bajo voltaje, disyuntores, conectores y herramientas. Aunque la mayoría de los productos caen dentro de la categoría de "artículos normales", el grupo de ingenieros de la compañía tienen la capacidad de diseñar, desarrollar y probar equipo sobre pedido para aplicaciones especiales.

PRODUCTS:

High voltage disconnect switches • voltage ratings: 7.5 kv—765 kv • current ratings: to 4000 A • also: fuse cutouts (open) • fuse cutouts (enclosed) • fuse links • hook-stick disconnect switches • by-pass switches • lightning arrestors • load break connectors (elbows) • solderless connectors • compression connectors • sleeves & tools • pole line hardware • live line tools • live line clamps • grounding equipment.

PRODUTOS:

Chaves desligadoras de alta tensão • tensões nominais: de 7,5 a 765 kV • correntes nominais: até 4.000 Ampères • também: disjuntores fusíveis (expostos) • disjuntores fusíveis (encerrados) • fios fusíveis • chaves desligadoras tipo bengala de gancho • chaves de contorno • pára-raios • conectores (cotovelos) interruptores de carga • conectores sem solda • conectores de compressão • luvas e ferramentas • ferragens para redes aéreas urbanas • ferramentas para linhas ativas • grampos para linhas ativas • equipamento para ligação à terra.

PRODUCTOS:

Interruptores desconectores de alto voltaje; voltajes 7.5 kv-765 kv; corrientes hasta 4000 A; bloques de fusibles (abiertos); bloques de fusibles (cerrados); fusibles de cinta; interruptores de palo electroaislado; interruptores de paso; pararrayos; conectores de carga de ruptura (angulares); conectores sin soldadura; conectores de compresión; manguitos y herramientas; herrajería para línea; herramientas y grapas aisladas contra corriente; equipo a tierra.

KEYSTONE VALVE (CANADA) LTD.

923 Oxford Street, Toronto 18, Ontario, Canada • TEL: (416) 255-2333 • TELEX: 02-29924 • CABLE: KEYVALVCAN
CONTACT: Technical Manager

Butterfly Valves are the sole product of Keystone Valve (Canada) Ltd., who began complete manufacturing in Canada in 1962. Valves and actuators for ON-OFF or THROTTLING control on 1" to 120" (2.5 cm. to 300 cm.) diameter pipelines are produced at the Toronto plant. Keystone Valve has produced an INTERNATIONAL VALVE SIZING RULE (KCSR-70), which gives butterfly and other valve sizes using either INCH or METRIC units. These NEW rules are available free from the firm's head office in Toronto."

PRODUCTS:

Butterfly valves—electric, air or manual operation.

Válvulas borboleta são o único produto da Keystone Valve (Canada) Ltd., que começou a fabricação integral no Canadá em 1962. Válvulas e atuadores para controle liga-desliga e de estrangulamento em tubulações de 2,5 a 300 cm. de diâmetro são produzidos na fábrica de Toronto. A Keystone Valve produziu uma RÉGUA INTERNACIONAL DE DIMENSIONAMENTO DE VÁLVULAS (KCRS-70), que dá os tamanhos de válvulas borboleta e outras empregando ou polegadas ou unidades métricas. Essas novas réguas são fornecidas gratuitamente pela sede da firma em Toronto.

PRODUTOS:

Válvulas borboleta de acionamento elétrico, pneumático ou manual.

Las válvulas de mariposa son el único producto de Keystone Valve (Canada) Ltd., que empezó su fabricación completa en Canadá en 1962. En su planta de Toronto fabrica válvulas y accionadores de cierre para control o estrangulación de tuberías de diámetro de 1" a 120". Keystone Valve ha producido una norma internacional de clasificación de válvulas por tamaño (KCSR-70), para válvulas de mariposa y otro tipo en pulgadas o medidas métricas. Se pueden obtener gratis estas normas de la oficina matriz de la compañía en Toronto.

PRODUCTOS:

Válvulas de mariposa por aire eléctricas o manuales.

LACAL INDUSTRIES LIMITED

56 Charles Street N.E., Newmarket, Ontario, Canada • TEL: (416) 895-5151 • TELEX: 02-2020
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Pole line hardware • EHV transmission equipment • aluminum and bronze power connectors • substation structures • special and regular forgings.

PRODUTOS:

Ferragens para redes aéreas urbanas • equipamentos de transmissão de EAT • conectores de força de alumínio e bronze • estruturas de subestações • forjados comuns e especiais.

PRODUCTOS:

Herraje de postes de línea; equipo de transmisión EHV; conectores eléctricos de aluminio y bronce; estructuras para subestaciones; piezas forjadas regulares y especiales.

LEEDS & NORTHRUP CANADA, LTD.

41 Constellation Court, Rexdale 605, Ontario, Canada • TEL: (416) 677-4740 • TELEX: 02-29886
CONTACT: Manager, Headquarters Sales

Leeds & Northrup, Canada Limited, was established in April 1957 in order to serve Canadian customers.

The plant and main office covering 26,000 square feet (2,400 sq. meters) houses the manufacturing facility, systems and product engineering as well as our accounting and headquarters sales operations.

On hand inventory consists of some 6500 different parts which are used in the production of equipment as well as supplying customers with replacements and spares.

PRODUCTS:

Recorders and associated process controllers • precision measuring instruments for laboratory applications used in research, teaching and testing • furnaces for heat treating of metals • permanent and expendable temperature sensitive devices • specialized analog and digital computers for various process measurements • instruments for gas analysis, pH and conductivity • engineered and manufactured power systems.

A Leeds & Northrup, Canada Limited estabeleceu-se em abril de 1957 para atender à clientela canadense.

A usina e a sede, que abrangem uma área de 2.400 metros quadrados, abrigam as instalações fabris, o setor de engenharia de produtos e sistemas, assim como as operações de vendas e contabilização da matriz.

O estoque disponível consiste de cêrca de 6.500 peças diferentes que são usadas na produção de equipamentos assim como para prover os clientes de peças sobressalentes e de reposição.

PRODUTOS:

Gravadores e controladores de processo associados • instrumentos de medição de alta precisão para aplicações em laboratórios e destinados à pesquisa, ao ensino e ensaios • fornos para tratamento térmico de metais • dispositivos sensíveis às temperaturas permanentes e variáveis • computadores analógicos e digitais especializados para diversas medições de processos • instrumentos para análise de gás, pH e condutividade • sistemas de força projetados e fabricados.

Leeds & Northrup, Canada Limited se estableció en abril de 1957 a fin de servir a clientes canadienses.

La planta y la oficina principal de 2.400 mts^2 alberga las instalaciones de fabricación, sistemas de ingeniería e ingeniería del producto, así como las operaciones de contabilidad y ventas.

Sus existencias ascienden a másde 6.500 partes diferentes usadas en la produccion de equipo, así como el abastecimiento de respuestos y partes a clientes.

PRODUCTOS:

Registros y controles de proceso asociados; instrumentos de medida de precisión para laboratorios de investigación, instrucción y prueba; hornos de tratamiento térmico de metales; aparatos sensibles a temperaturas permanentes y dilatables; computadores analógicos y digitales especializados para varios procesos de medición; instrumentos para análisis de gas, pH y conductividad; concepción y fabricación de sistemas eléctricos.

LENKURT ELECTRIC CO. OF CANADA, LTD.

7018 Lougheed Highway, Burnaby 2, British Columbia, Canada • TEL: (604) 298-2464 • TELEX: 04-51383 • TWX: 610-922-6096 • CABLE: GENTELINT
CONTACT: Vice-President, Marketing

PRODUCTS:

Complete turnkey capability including system studies, furnish and install of microwave communication systems.

PRODUTOS:

Capacidade total de entrega pronta, inclusive estudos de sistemas, fornecimento e instalação de sistemas de comunicação de microondas.

PRODUCTOS:

Capacidad completa, incluyendo estudios de sistemas, suministro e instalación de sistemas de comunicación de microonda.

LINCOLN ELECTRIC COMPANY OF CANADA LIMITED

179 Wicksteed Avenue, Toronto 352, Ontario, Canada • TEL: (416) 421-2600 • TELEX: 02-2481 • CABLE: LINCELEC
CONTACT: President

The policies of Lincoln Electric Company of Canada Limited are directed towards the manufacturing of a progressively better and better product at a lower and lower price by more skillful methods, designs, tools and skills. The plant of approximately 100,000 square feet (9,300 sq. meters) combines the latest in industrial design and is equipped with the most modern manufacturing equipment and tools.

PRODUCTS:

Electric arc welding machines including motor generator, transformer, rectifier, gasoline engine driven welders and diesel engine driven welders • arc welding electrodes both ferrous and non-ferrous types.

A política da Lincoln Electric Company of Canada Limited está orientada para a fabricação de produtos progressivamente melhores a preços cada vez mais reduzidos mediante utilização de métodos, desenhos, ferramentas e perícias mais apuradas. A fábrica, com seus 9.300 metros quadrados combina o que há de mais evoluído no desenho industrial e está equipada com as mais modernas máquinas e ferramentas de fabricação.

PRODUTOS:

Máquinas de soldagem a arco voltaico, inclusive motogerador, transformador, retificador e soldadores acionados por motor a gasolina e por motor diesel • eletrodos ferrosos e não-ferrosos para solda a arco.

Los programas de Lincoln Electric Company of Canada Limited se dirigen hacia la fabricación de productos mejores y más baratos por los métodos, diseños y herramientas más avanzados. La planta de aproximadamente 9.300 mts^2 cuenta con el equipo y herramientas de fabricación más modernos.

PRODUCTOS:

Máquinas de soldadura eléctrica, incluyendo generador, transformador, rectificador y soldadores de motor de gasolina y diesel; electrodos de soldadura al arco, tanto ferrosos como no-ferrosos.

LOCWELD AND FORGE PRODUCTS (1961) LIMITED

50 Iberville Avenue, Candiac, Quebec, Canada • TEL: 659-9661
CONTACT: Vice-President, Sales

Locweld and Forge Products (1961) Limited was incorporated under the laws of the Province of Quebec in 1947 and has shown steady growth. In 1969 the firm moved from our plant in Montreal to a new facility in Candiac, P.Q., which includes a hot dip galvanizing department.

The plant is built on approximately 23 acres (9.3 hectares) of land. The under roof area consists of approximately 200,000 sq ft (18,500 sq. meters) of crane serviced buildings. They have the most up to date hot dip galvanizing facilities in North America.

PRODUCTS:

Tower (steel and/or aluminum) for transmission lines, etc. • metal structures for switching stations and substations • bus bar • pole line hardware • anchor bolts and light structural steel.

A Locweld and Forge Products (1961) Limited estabeleceu-se em 1947 segundo as leis da Província de Quebec e desde então não parou de crescer. Em 1969 mudou-se da fábrica em Montreal para novas dependências em Canadiac, Quebec, cujo parque fabril inclui um departamento de galvanização a quente.

Esta fábrica, que está construída num terreno de cêrca de 9,3 hectares, possui uma área interna de aproximadamente 18.600 metros quadrados de prédios servidos por guindastes, contendo inclusive as mais modernas instalações de galvanização a quente existentes na América do Norte.

PRODUTOS:

Tôrres de aço ou alumínio para linhas de transmissão, etc. • estruturas metálicas para estações de distribuição e subestações • barramentos • ferragens para redes aéreas urbanas • Chumbadores e estruturas de aço leve.

Locweld and Forge Products (1961) Limited se constituyó bajo las leyes de la Provincia de Quebec en 1947 y ha experimentado un crecimiento continuo. En 1969, la compañía se cambió de Montreal a una instalación nueva en Canadiac, P.Q., que incluye un departamento de galvanización en baño caliente.

Nuestra planta ocupa aproximadamente 9,3 hectáreas de terreno y el área bajo techo aproximadamente 18.500 mts^2, estando equipados con grúas. El edificio contiene las instalaciones más modernas de galvanización en baño caliente de Norteamérica.

PRODUCTOS:

Torres (acero y/o aluminio) para líneas de transmisión, etc.; estructuras metálicas para estaciones y sub-estaciones de conexión; barras colectoras; herrajes de línea de transmisión; pernos de anclaje y acero estructural ligero.

MANITOBA BRIDGE & ENGINEERING WORKS / Division of Dominion Bridge Company Limited

845 Logan Avenue, Winnipeg, Manitoba, Canada (R3E 1N7) • TEL: (304) 774-5441 • TELEX: 03-5189
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

For electric power and telephone utilities: a wide range of line construction hardware for high voltage transmission, distribution and telecommunications.
For the oil industry: pressure vessels, storage tanks, towers, furnaces, and steel structures such as stairways and stacks.
For the mining industry: sheaves, skips and cages, mine cars, pumps, conveyors and castings, shaft hardware, bins, chutes, hoppers, rock bolts, etc.
For agriculture: truck scales and other items designed specifically for country grain elevators.
For food processing: cookers, brewery vessels, etc.

To design and detail this wide variety of products, the Company maintains an engineering staff of approximately 30 members and employs 350-450 men in the manufacturing works.

PRODUTOS:

Para empresas telefónicas e de energia elétrica: grande diversidade de ferragens para construção de linhas de telecomunicações, distribuição e transmissão de alta tensão.

Para a indústria do petróleo: vasos de pressão, tanques de armazenamento, tôrres, fornos e estruturas de aço como escadas e chaminés.

Para a indústria de mineração: polias, carrinhos e gaiolas, vagonetes de minas, bombas, transportadores e fundições, ferragens para poço de mina, silos, quedas, funis, grampos para rochas, etc.

Para a agricultura: balanças para caminhões e outros itens destinados especificamente para os grandes silos rurais.

Para a indústria alimentícia: panelões, vasos para fábricas de cerveja, etc.

Para o projeto e detalhamento desta grande variedade de produtos, a companhia mantém um cêrpo de cêrca de 30 engenheiros e ocupa de 350 a 450 operários no parque industrial.

PRODUCTOS:

Para servicios públicos eléctricos y telefónicos: una línea extensa de herrajes de construcción para transmisión de alto voltaje, distribución y telecomunicaciones.

Para la industria petrolera: Recipientes a presión, depósitos; torres, hornos, y estructuras de acero tales como escaleras y chimeneas.

Para la industria minera: roldanas, cubos y jaulas, vagonetas, bombas, transportadores y fundiciones, herrajes para pozo, cajones, toboganes, tolvas, pernos de roca, etc.

Para agricultura: básculas de camión y otros artículos específicamente diseñados para elevadores rurales de grano.

Para elaboración de alimentos: aparatos para cocer, cubas cerveceras, etc.

Para diseñar y producir esta gran variedad de productos, la compañía tiene un personal de ingeniería de aproximadamente 30 personas y de 350 a 450 personas en los talleres de fabricación.

MARINE INDUSTRIES LIMITED

Sorel, Quebec, Canada • TEL: (514) 743-3351 • TELEX: 01-26136 • CABLE: MARINDUS
CONTACT: General Sales Manager

Marine Industries are leaders in technological developments for gates, shipbuilding and heavy machinery.

PRODUCTS:

Synchronous condensers • hydraulic gates • hydraulic valves • structural steel.

A Marine Industries é líder em conquistas tecnológicas para comportas, construção naval e máquinas pesadas.

PRODUTOS:

Condensadores síncronos • comportas hidráulicas • válvulas hidráulicas • estruturas de aço.

Marine Industries es líder en la concepción tecnológica de compuertas, construcción naval y maquinaria pesada.

PRODUCTOS:

Condensadores sincrónicos; rejas hidráulicas; válvulas hidráulicas; acero estructural.

McGRAW-EDISON OF CANADA LIMITED/Power Systems Division

3595 St. Clair Avenue East, Scarborough, Ontario, Canada • TEL: (416) 261-7111 • TELEX: 02-21197
CONTACT: General Sales Manager

The McGraw-Edison Company was one of the earliest manufacturers of switches and pole-line hardware in Canada.

PRODUCTS:

High voltage conventional modular design substation structures from 5 KV to 230 KV • low profile designs from 34.5 KV to 230 KV, galvanized steel, aluminum or concrete • custom high capacity DC power supplies e.g. 100,000 amps low voltage • communication rectifiers, and battery chargers • oil circuit reclosers to 69 KV • padmount distribution transformers • metalclad and metal enclosed switchgear • street and area lighting • poleline hardware • airport field lighting control—visual approach slope indication system (vasis) • DC selenium rectifier stacks • lineman's equipment • connectors.

A Mc-Graw-Edison Company é uma das firmas mais antigas no setor de fabricação de interruptores e ferragens para linhas de postes no Canadá.

PRODUTOS:

Estruturas para subestações, de desenho modular convencional, de alta tensão de 5 kV a 230 kV • Modelos de perfil baixo de 34,4 kV a 230 kV, de aço galvanizado, alumínio ou concreto • fontes de energia CC de alta capacidade eitas sob encomenda, por ex. 100.000 amfpères, baixa tensão • carregadores de baterias e retificadores de comunicação • refechadores de circuitos a óleo até 69 kV • transformadores de distribuição montados em berço • chaveamento blindado a metal e encerrado em metal • iluminação de ruas e para áreas • ferragens de linhas de postes • controle de iluminação para aeroportos—sistema de indicação de aproximação visual (vasis) • colunas retificadoras de selênio CC • equipamentos para instaladores de linhas • conectores.

La McGraw-Edison Company fue uno de los primeros fabricantes de interruptores y herrajes de postes de línea de Canadá.

PRODUCTOS:

Estructuras de subestación de diseño convencional modular de alto voltaje de 5V a 230 KV. Diseños de bajo perfil de 34,5 KV a 230 KV, acero galvanizado, aluminio u hormigón. Energía eléctrica CC de alta capacidad sobre pedido, v.g. 100.000 amps bajo voltaje. Rectificadores de comunicación y cargadores de batería. Conectador de circuito en baño de aceite hasta 69 KV. Transformadores de distribución montados sobre amortiguador. Dispositivos de conexión blindados. Alumbrado de calles y áereas. Herraje de postes de línea. Control de iluminación de campos de aviación; indicador visual de pendiente de aproximación (vasis). Rectificadores de selenio CC en grupo. Equipo para instalador de líneas. Conectores.

MILLER WELDERS CANADA LTD.

8451 Parkway Boulevard, Montreal 437, Quebec, Canada • TEL: (514) 352-2210
CONTACT: Management Co-ordinator

PRODUCTS:

Electric welding machines including: limited input AC welders • industrial AC welders • heavy duty AC welders • engine driven welders • DC rectifier welders • DC constant potential welders • AC/DC welders and high frequency units.

PRODUTOS:

Máquinas de soldagem elétrica inclusive: soldadores CA de entrada limitada • soldadores CA industriais • soldadores CA para serviço pesado • soldadores acionados a motor • soldadores de retificador CC • soldadores de potencial constante CC • soldadores CA/CC e unidades de alta freqüência.

PRODUCTOS:

Máquinas de soldadura eléctrica, incluyendo: soldadoras CA de alimentación limitada; soldadoras CA industriales; soldadoras CA de servicio pesado; soldadoras mecánicas; soldadoras CC rectificadoras; soldadoras CC de potencial constante; soldadoras CA/CC y unidades de alta frecuencia.

MLW-WORTHINGTON LIMITED

P.O. Box 1000, Place d'Armes, Montreal, Quebec, Canada • TEL: (514) 255-3681 • TELEX: 01-20241 • CABLE: MONLOCO
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Diesel generator sets 600-2600 KW • transportable electrical "Power Packages" • pumps.

PRODUTOS:

Grupos geradores diesel, 600—2.600 kW • "conjuntos geradores" elétricos transportáveis • bombas.

PRODUCTOS:

Generadores diesel de 600 a 2.600 KW; equipomotor eléctrico portátil; bombas.

NEPTUNE METERS LIMITED

3526 Lake Shore Blvd. West, Toronto 14, Ontario, Canada • TEL: (416) 259-4211 • TELEX: 06-217521 • CABLE: TRIDMETCO
CONTACT: General Sales Manager or Marketing Manager

Neptune is now in its 80th year of manufacturing liquid meters.

In 1969 production began on packaged waste and water treatment plants, under the name of MicroFLOC, utilizing tube settlers in settling basins and mixed-media for high rate filtration. providing a quality potable water from the raw water source. These same features are used in the construction of larger custom-built on-site plants for water and wastewater treatment.

PRODUCTS:

Liquid meters for water • industrial liquids hot or cold • petroleum meters and accessories • package and custom built water and waste water treatment plants.

A Neptune fabrica medidores líquidos há mais de 80 anos.

Em 1969 iniciou a produção de usinas de tratamento de águas e esgotos compactas, com o nome de MicroFLOC, utilizando decantadores tubulares em tanques de decantação e elementos mistos para filtragem rápida de grandes volumes, o que fornece água potável de qualidade a partir da fonte de água natural. As mesmas características são empregadas na construção de estações maiores de tratamento construídas sob encomenda no local para tratamento de águas frescas e servidas.

PRODUTOS:

Hidrômetros • líquidos industriais frios e quentes • medidores para petróleo e respectivos accessórios • usinas completas ou fabricadas sob encomenda para tratamento de águas frescas e servidas.

Neptuno se encuentra en su 80o. año de fabricación de contadores de líquidos.

En 1969 inició la producción de plantas de tratamiento de basura y agua, bajo el nombre de MicroFLOC, utilizando sedimentadores de tubo en cámaras de sedimentación y medios mixtos para filtración rápida que producen agua potable a partir de agua bruta. Estos mismos medios se usan en la construcción bajo pedido en el lugar de plantas de tratamiento de agua de todo tipo.

PRODUCTOS:

Contadores de petróleo y accesorios. Líquidos industriales, calientes o fríos. Plantas de tratamiento de aguas regulares o sobre pedido.

NORTHERN ELECTRIC COMPANY LIMITED

P.O. Box 6123, 1600 Dorchester Boulevard West, Montreal, Quebec, Canada • TEL: (514) 931-5711 • TELEX: 05-267-414 • CABLE: NORELCAN
CONTACT: International Sales Manager

PRODUCTS:

Power wires and cables in a full range of sizes and constructions for power transmission and distribution in underground, underwater, and overhead installations • armored cables • electric arc furnace cables • portable and trailing cables • welding cables • mine cables • control and signal cables • building and industrial wires and cables • dredge and submarine cables • all forms of communication wires and cables including coaxial type.

PRODUTOS:

Fios e cabos de energia em todos os tamanhos e composições para transmissão e distribuição de energia em instalações subterrâneas, submersas e aéreas • cabos blindados • cabos de forno de arco voltaico • cabos portáteis e rebocados • cabos de soldagem • cabos para minas • cabos de comando e sinalização • fios e cabos industriais e para construções • cabos para dragas e submarinos • todo tipo de fios e cabos de comunicação, inclusive coaxiais.

PRODUCTOS:

Alambres y cables de conducción y distribución eléctricas; todos tamaños y construcciones subterráneos, sumergidos y aéreos; cables blindados; cables para hornos eléctricos; cables portátiles y de arrastre; cables de soldar; cables para minas; cables de control y señales; alambres y cables de construcción e industriales; cables de dragado y submarinos; todas formas de alambres y cables de comunicación, incluyendo tipo coaxial.

ORENDA LIMITED

Box 6001, Toronto International Airport, Toronto, Ontario, Canada • TEL: (416) 677-3250 • TELEX: 02-29933 • CABLES: ORENDA
CONTACT: Industrial Sales and Service Manager

Orenda Limited manufactures industrial gas turbines and associated power equipment. The sizes of industrial gas turbines for electrical power plant generation range from about 1,000 kw to 12,000 kw.

For mechanical drive applications, the sizes range from 1,500 to 12,000 hp. The 5,000-kw to 6,000-kw electrical generating sets have been widely used for emergency standby sets, nuclear station emergency power sets, and mobile applications where the generating set can be moved from one location to another.

Orenda's diversified engineering capabilities, plant and laboratory facilities, enables it to handle any assignment from the most simple to the highly complex for the commercial, nuclear power, and aeronautical industries. Orenda is located adjacent to the Toronto International Airport and is serviced by sea, land, and air transportation.

PRODUCTS:

Engineering, research, development, and manufacturing of close tolerance parts for gas turbines and nuclear generating station support systems • manufacturer of industrial gas turbines and aircraft gas turbines, mobile and stationary industrial gas turbine electrical generating sets • mobile and stationary industrial gas turbine sets for mechanical drives such as natural gas pipeline compressors, oil pipeline compressors, and water pumps.

A Orenda Limited fabrica turbinas industriais de gás e os respectivos equipamentos de força, com capacidades geradoras desde aproximadamente 1.000 kW a 12.000 kW.

Nas aplicações de acionamento mecânico, as potências disponíveis variam de 1.500 a 12.000 HP. Os grupos geradores elétricos de 5.000 kW e 6.000 kW são amplamente utilizados como grupos de reserva e emergência, grupos geradores de emergência para usinas atômicas, e aplicações móveis onde o grupo gerador precisa ser deslocado de um local para outro.

A diversidade das qualificações do corpo de engenheiros da Orenda, seu parque industrial e seus laboratórios capacitam-na a enfrentar qualquer tarefa, das mais simples até ás altamente complexas exigidas pela geração de energia para redes de çonsumo, usinas nucleares e indústria aeronáutica. A Orenda está localizada perto do Aeroporto Internacional de Toronto e dispõe de meios de transportes marítimos, terrestres e aéreos.

PRODUTOS:

Engenharia, pesquisa, desenvolvimento e fabricação de peças de alta precisão para turbinas de gás e sistemas de suporte para usinas atômicas • fabrica turbinas de gás industriais e aeronáuticas, geradores elétricos de turbina de gás, móveis e estacionários • grupos geradores industriais de turbina de gás para acionamento mecânico de compressores de tubulações para gás natural, óleodutos e bombas de água.

Orenda Limited fabrica turbinas industriales y equipo eléctrico afin de gas. Los tamaños de las turbinas industriales de gas para centrales eléctricas varían de unos 1.000 kw. a 12.000 kw.

Para aplicaciones de propulsión mecánica, los tamaños varían de 1.500 a 12.000 hp. Generadores de 5.000 kw. a 6.000 kw. se usan extensamente como equipo de reserva de emergencia en centrales atómicas y aplicaciones móviles, ya que se puede mover el generador de un lugar a otro.

Las capacidades diversificadas de ingeniería, instalaciones y laboratorios de Orenda, le permiten cumplimentar cualquier encargo, desde el más sencillo hasta el altamente complejo para industrias comerciales, energía nuclear y aeronáuticas. Orenda se encuentra adyacente al Aeropuerto International de Toronto y está servida por transporte marino, terrestre y aéreo.

PRODUCTOS:

Ingeniería, investigación, desarrollo y fabricación de partes de bajas tolerancias para turbinas de gas y sistemas auxiliares para centrales atómicas; fabricantes de turbinas industriales de gas y turbinas aeronáuticas de gas, generadores para turbinas industriales de gas móviles y fijas; turbinas industriales de gas móviles y fijas de impulsión tales como compresores de gasoducto y oleoducto, y bombas de agua.

OTIS ELEVATOR COMPANY LIMITED

P.O. Box 650, 414 Victoria Avenue N., Hamilton, Ontario, Canada • TEL: (416) 527-9271 • TELEX: 021-741 • CABLE: Lyndentree Hamilton
CONTACT: Sales Manager

Otis Elevator Company Limited has been manufacturing elevators in Canada since 1905.

Present facilities today encompass 800,000 square feet (74,000 square meters), including machine shop, elevator entrance and car cab fabricating shop, gas and electric fork lift truck assembly line, electrical department for manufacturing controllers, starters, motor generators, and all elevator motors.

PRODUCTS:

Elevators • escalators • dumbwaiters • moving walkways • and material handling trucks.

A Otis Elevator Company Limited fabrica elevadores no Canadá desde 1905.

Seu parque industrial hoje cobre uma área de 74.000 metros quadrados, inclusive oficina, departamento de montagem de carros de elevador, linha de montagem de empilhadeiras de forquilha elétricas e a gasolina, departamento elétrico para fabricação de controladores, starters, motogeradores e todos os motores para elevadores.

PRODUTOS:

Elevadores • escadas rolantes • monta-cargas para lojas e restaurantes • passeios rolantes e empilhadeiras.

La Otis Elevator Company Limited ha fabricado ascensores en Canadá desde 1905.

Sus instalaciones abarcan 74.000 mts^2, incluyendo los talleres mecánicos, de fabricación de puertas y cajas de ascensores, ensamblaje de horquillas elevadores de gasolina y eléctricas, eléctrico de fabriacción de control, arranques, generadores eléctricos y motores del ascensor.

PRODUCTOS:

Ascensores; escaleras mecánicas; aceras móviles y camiones para materiales.

PHILLIPS CABLES LIMITED

550 King St. West, Brockville, Ontario, Canada • TEL: (613) 345-5666
CONTACT: Export Manager

Phillips is Canada's oldest manufacturer of electrical conductors (established in Montreal in 1889). The company makes almost every type of wire and cable required by the electrical and communication industries. It is estimated that over 8,000 different types are manufactured, ranging from simple residential wiring to highly sophisticated designs required by modern power and communication systems. Phillips has 6 factories coast to coast in Canada—the main plant and head office being located in Brockville, Ontario, Canada.

In supplying wire and cable to more than 40 countries Phillips recognizes the special requirements of overseas markets and offers a complete service to ensure satisfaction in selection, supply and operation of its products throughout the world.

PRODUCTS:

Bare copper and rod • magnet wire • building wire and cable • flexible cords and portable cords • communication cables • power cables • steel products, i.e., outlet boxes.

A Phillips é o mais antigo fabricante canadense de condutores elétricos (estabelecida em Montreal em 1889). A companhia produz pràticamente todos os tipos de fios e cabos necessários para as indústrias elétricas e de comunicações. Fabrica mais de 8.000 tipos diferentes, desde a mais simples fiação residencial até aos modelos altamente sofisticados exigidos pelos modernos sistemas de força e comunicação. A Phillips possui seis fábricas de um extremo ao outro do Canadá—a fábrica principal e a sede estão localizadas em Brockville, Ontário, Canadá.

Fornecendo fios e cabos a mais de 40 países, a Phillips reconhece as exigências especiais dos mercados externos e oferece um serviço completo para assegurar satisfação na seleção, fornecimento e funcionamento dos seus produtos no mundo inteiro.

PRODUTOS:

Fios magnéticos • cobre e barras nuas • fios e cabos para construções • cordões flexíveis e portáteis • cabos de comunicação • cabos de força • produtos de aço, tais como caixas de tomada.

Phillips es el fabricante más antiguo de conductores eléctricos de Canadá (establecida en Montreal en 1889). La compañía fabrica casi todo tipo de alambre y cable requerido por las industrias eléctricas y de comunicación. Se estima que fabrica más de 8.000 tipos diferentes de instalaciones eléctricas residenciales hasta diseños altamente sofisticados requeridos por los sistemas eléctricas y de comunicación modernos. Phillips tiene 6 fábricas en Canadá, encontrándose la planta principal y oficina matriz en Brockville, Ontario, Canadá.

Al surtir alambre y cable a más de 40 países, Phillips reconoce las necesidades de mercados extranjeros y ofrece un servicio completo para asegurar selección, abastecimiento y operación satisfactorias de sus productos en todo el mundo.

PRODUCTOS:

Cobre desnudo y varilla; alambre para electroimanes; alambre y cable para edificios; cordones flexibles y portátiles; cables de comunicación; cables eléctricos; productos de acero; v.g. cajas de salida.

PIRELLI CABLES (1968) LIMITED

P.O. Box 70, St. Jean, Quebec, Canada • TEL: (514) 346-6831 • TELEX: 0581-532 • CABLE: PIREL CABLE
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Magnet wires • bare and covered line wires • building wires • flexible cords • equipment, motor lead, etc. wires • control cables • TECK cables • mining cables • rubber plastic, polyethylene, ethylene propylene rubber and cross-link polyethylene power cables • paper insulated power cables • shipboard and navy cables • submarine cables • airport cables.

PRODUTOS:

Fios magnéticos • fios de linhas nus e isolados • fios para construções • cordões flexíveis • fios para equipamentos, lides de motores, etc. • cabos de comando • cabos TECK • cabos de mineração • cabos de força de elastômeros plásticos, de polietileno, de elastômero de propileno-etileno e de polietileno de ligação cruzada • cabos de força com isolamento de papel • cabos para navios e cordame • cabos submarinos • cabos para aeroportos

PRODUCTOS:

Alambres para electroimanes; alambres desnudos y cubiertos; alambres para edificios; cordones flexibles; alambres de alimentación de equipo; motores, etc.; cables de control; cables TECK; cables para minas; cables eléctricos de caucho plástico, polietileno, etileno propileno y polietileno degradado; cables eléctricos recubiertos de papel; cables marítimos y navales; cables submarinos; cables de aeropuerto.

PORT WELLER DRY DOCKS LIMITED

Welland Ship Canal Lock No. 1, St. Catharines, Ontario, Canada • TEL: (416) 934-3581 • TELEX: 021-5136 • CABLE: PORT WELLERDOC
CONTACT: The President

Port Weller Dry Docks Limited, was established in 1946.

PRODUCTS:

Custom built: ships • tugs • barges • vessels and floating docks.

A Port Weller Dry Docks Limited foi fundada em 1946.

PRODUTOS:

Construídos sob encomenda: navios • rebocadores • barcaças • naves e diques flutuantes.

Port Weller Dry Docks Limited fue establecida en 1946.

PRODUCTOS:

Construcción sobre pedidos: barcos; remolcadores; barcazas; embarcaciones y diques flotantes.

POWERLITE DEVICES LIMITED

54 Atomic Avenue, Toronto 18, Ontario, Canada • TEL: (416) 259-8201 • TELEX: 02-29126
CONTACT: Product Manager

PRODUCTS:

Dielectric insulating compounds:
Terminations
- Potheads 5 kv through 500 kv Prefilled "Slip-On Terminations" 15 kv through 161 kv

Joints
- Splice kits 5 kv through 500 kv

Cables boxes
- Mechanical protection of joints

Link boxes
- Air filled junction boxes 5 kv through 34.5 kv
- Oil filled junction boxes 5 kv through 138 kv

Switches
- Oil filled load break 5 kv through 34.5 kv
- Oil filled non load break disconnect 46 kv and 69 kv

Fused switches
- Oil immersed current limiting fuses 5 kv through 34.5 kv

Cubicle switchgear
- Custom designs

Power Pedestals
- Domestic voltage supply for car park, camp sites.

Outdoor lighting
- Area floodlights and poles
- Street lights and poles.

PRODUTOS:

Massas dielétricas isolantes:

Terminações
- Terminais isolados, para cabos 5 kV a 500 kV
  Luva terminal de encaixe pré-isolada 15 kV a 161 kV

Junções
- Estojo de emendas 5 kV a 500 kV

Caixas de cabos
- Proteção mecânica das junções

Caixas de conexão
- Caixas de junção resfriadas a ar 5 kV a 34,5 kV
  Caixas de junção resfriadas a óleo 5 kV a 138 kV

Chaves
- Resfriadas a óleo, desligadoras sob carga, 5 kV a 34,5 kV
  Resfriadas a óleo, desligadoras sem carga, 46 kV e 69 kV

Chaves com fusíveis
- Em banho de óleo, fusíveis limitadores de corrente, 5 kV a 34,5 kV

Cubículo de distribuição
- Fabricados sob encomenda

Pedestais de Força
- Fonte de tensão doméstica para parqueamentos, acampamentos

Iluminação externa
- Refletores e postes
- Lampiões de rua e postes

PRODUCTOS:

Compuestos aisladores dieléctricos:
Terminadores,
- Terminadores de cable de 5 kv hasta 500 kv
  "Terminadores de Deslizamiento" prellenadas de 15 kv hasta 161 kv
- Equipos de empalme de 5 kv hasta 500 kv

Cajas de cable
- Protección mecánica de juntas

Cajas de conexión
- Cajas de conexión de 5 kv hasta 34.5 kv
- Cajas de conexión en aceite de 5 kv hasta 138 kv

Interruptores
- Automáticos en aceite de 5 kv hasta 34.5 kv
- En aceite de 46 kv y 69 kv

Interruptores de fusible
- Fusibles limitadores en aceite de 5 kv hasta 34.5 kv

Cuadro de distribución de cubículos
- Diseños sobre pedido

Pedestales eléctricos
- Suministro eléctrico local para estacionamiento de autos, campamentos.

Iluminación exterior
- Iluminación proyectada y sus postes
- Alumbrado de calles y sus postes

PROVINCIAL CRANE (Division of Dominion Bridge Co. Ltd.)

4674 Ferguson, Niagara Falls, Ontario, Canada • TEL: (416) 354-5621
CONTACT: Sales Manager

Provincial Crane rated as one of Canada's leading crane builders with over 30 years of experience in custom designed bridge, gantry and dockside cranes.

PRODUCTS:

Custom designed crane types powerhouse • dockside gantry • steel mill and industrial shop cranes.

A Provincial Crane ocupa destacado lugar entre os principais fabricantes canadenses de guindastes, com mais de 30 anos de tirocínio na construção de guindastes de ponte, guindastes de cavalete e portuários, conforme as exigências do cliente.

PRODUTOS:

Fabricação sob encomenda de guindastes para usinas elétricas • guindastes tipo ponte rolante para portos • guindastes para oficinas industriais e usinas siderúrgicas.

Provincial Crane es uno de los mejores constructores de grúas de Canadá, con más de 30 años de experiencia en el diseño de grúas de puente, pórtico y muelle.

PRODUCTOS:

Grúas diseñadas para centrales eléctricas; grúas de pórtico y de muelles; grúas para acerías y talleres industriales.

PYRENE CANADA LIMITED

777 Dundas Street East, Toronto 250, Ontario, Canada • TEL: (416) 461-0411 • TELEX: 06-217735 • CABLE: PYRENE
CONTACT: General Sales Manager

Pyrene Canada Limited has been serving Canadians since 1918 by furnishing fire protection, maintenance and engineering services through cross country service departments with trained technicians and has supplied fire protection equipment, automatic detection, and extinguishing systems to all hydro companies in Canada, e.g. Churchill Falls (Labrador) Corp. Ltd.

PRODUCTS:

Fire protection equipment and automatic extinguishing and detection systems supply.

A Pyrene Canada Limited presta serviços aos canadenses desde 1918 mediante fornecimento de serviços de prevenção de incêndios, manutenção e engenharia, através de estações de serviço com técnicos especializados em todo o país e tem fornecido equipamentos de proteção contra incêndios, de deteção automática e de extinção a todas as companhias hidrelétricas do Canadá, como a de Churchill Falls (Labrador) Corp. Ltd.

PRODUTOS:

Sistemas e equipamentos de proteção contra incêndio e de detecção e extinção automáticas.

Pyrene Canada Limited ha servido a los canadienses desde 1918, proporcionando servicios de protección contra incendios, mantenimiento de ingeniería desde sus departamentos de servicio en todo el país por técnicos adiestrados y ha proporcionado equipo de protección, detección automática y extinción de incendios a todas las compañías hidroeléctricas de Canadá, v.g. Churchill Falls (Labrador) Corp. Ltd.

PRODUCTOS:

Equipo de protección contra incendios y sistemas de extinción y detección automática de incendios.

PYROTENAX OF CANADA LIMITED

250 West Street, Trenton, Ontario, Canada • TEL: (613) 392-6571
CONTACT: General Sales Manager

Services available for ionization, smoke, flame and thermal fire detection systems • Carbon Dioxide, Halon 1301, Dry Chemical, Protein Foam, and High Expansion Foam fire extinguishing systems • portable fire extinguishers • hose cabinets • hose reels • wheeled units.

Manufacturers of mineral insulated cables in a 70,000 sq. ft. (6,500 sq. meter) plant designed exclusively for this product.

The cable was developed to meet the need in industry for a fire resistant wire product which was free from inflammable material and could not contribute to a fire. The insulant is magnesium oxide. A mineral which remains unchanged and stable at temperatures up to 2,800 degrees C.

The provision of a seamless metal sheath provides a product that is impervious to moisture and water and has a high corrosion resistance. Sheath materials of copper, aluminum, stainless steel and cupro-nickel are available to suit particular applications.

PRODUCTS:

Mineral insulated electric cable for voltages up to 600 • custom designed heating cable units for pipe heating and ice and snow removal • associated control devices and thermocouples.

Serviços disponíveis para sistemas de detecção de incêndio de ionização, fumaça, chama e térmicos • sistemas extintores de dióxido de carbono, Halon 1301, químicos sêcos, espuma protéica, e espuma de alta expansão • extintores portáteis • armários de mangueiras • carretéis de mangueiras • unidades com rodas.

Fabricantes de cabos de isolamento mineral num parque industrial de 6.500 metros quadrados projetado exclusivamente para êsse fim.

O cabo foi desenvolvido para atender à necessidade industrial de um condutor à prova de fogo que não contivesse nenhum material inflamável e que não contribuísse para o incêndio. O isolador é o óxido de magnésio, minério que permanece inalterado e estável até temperaturas de 2.800°C.

A utilização de capa metálica sem costura resulta num produto impérvio à água e à umidade e dotado de grande resistência à corrosão. Estão disponíveis revestimentos externos de cobre, alumínio, aço inoxidável e cuproníquel para atender às aplicações particulares.

PRODUTOS:

Cabos com isolamento mineral para tensões de até 600 V • unidades de cabos aquecedores fabricados sob encomenda para aquecimento de tubulações e remoção de neve e gêlo • termoelementos e dispositivos associados de controle.

Ofrece servicios para sistemas de detección de incendios, ionización, humo, llama y calor; extintores de dióxido carbónico, halon 1301, seco, espuma de proteína y espuma de alta expansión; extintores portátiles; gabinetes de mangueras; carreteles de manguera; unidades sobre ruedas.

Fabrica cables aislados de mineral en una planta de 6.500 mts^2, diseñada exclusivamente para estos productos.

Se desarrolló este cable para satisfacer la necesidad industrial de un alambre resistente al fuego, sin material inflamable que pudiera contribuir a un incendio. El aislante es óxido de magnesio, mineral que permanece inalterable a temperaturas de hasta 2.800 grados C. El revestimiento de metal sin costura crea un producto impermeable a la humedad y agua y es altamente resistente a la corrosión. Hay disponibles revestimientos de cobre, aluminio, acero inoxidable y cuproníquel para aplicaciones particulares.

PRODUCTOS:

Cable eléctrico aislado por mineral para voltajes de hasta 600; unidades de cable calentador diseñadas sobre pedido para calefacción de tubo y eliminación de hielo y nieve; aparatos auxiliares de control y pilas termoeléctricas.

RELIANCE ELECTRIC LIMITED

127 Judge Road, Toronto 570, Ontario, Canada • TEL: (416) 233-3281 • TELEX: 02-2797
CONTACT: Sales Manager

Reliance's business is automation. In the industrial scheme of things, Reliance products fit between the point of incoming power and the driven machine or process. Within this range, these products-engineered as integrated systems-drive, measure and control production operations in virtually every major industrial market.

PRODUCTS:

Complete electrical and mechanical drive and computer controlled systems for industrial process lines, antennas and ship services • complete product line of a-c and d-c motors ⅛ hp through 5,000 hp • variable speed drive systems ⅛ hp through 2,000 hp • and vibration instruments.

O ramo da Reliance é a automação. No esquema industrial das coisas, os produtos Reliance se encaixam entre o ponto onde entra a energia e o processo ou máquina de acionamento. Dentro deste setor, esses produtos—projetados como sistemas integrados—impulsionam, medem e controlam as funções produtivas em quase todos os importantes mercados industriais.

PRODUTOS:

Sistemas completos de acionamento elétrico e mecânico e controlados por computador para linhas de processamento industrial, antenas e serviços navais • Completa linha de produtos de motores elétricos CA e CC desde ⅛ hp até 5.000 hp • sistemas acionadores de velocidade variável de ⅛ hp a 2.000 hp • instrumentos vibratórios.

El negocio de Reliance es la automatizacíón. En el plano industrial, los productos Reliance se encuentran entre entrada de energía y la operación mecánica. En este ámbito sus productos concebidos en sistemas impulsan, miden y controlan operaciones de producción en, virtualmente, todos los principales mercados industriales.

PRODUCTOS:

Sistemas completos de impulsión eléctrica y mecánica controlados por computadora para líneas industriales. antenas y servicios de buques. Línea completa de productos de motores CA y CC de ⅛ hp hasta 5.000 hp; sistemas de impulsión de velocidad variable ⅛ hp a 2.000 hp e instrumentos de vibración.

REYNOLDS CABLE COMPANY LIMITED

1100 Sherbrooke Street West, Room 204, Montreal, Quebec, Canada • TEL: (514) 842-9149 • TELEX: 01-20047
CONTACT: Sales Manager

PRODUCTS:

Aluminum redraw rod • aluminum conductor alloy reinforced (ACAR)—multi-layer only • aluminum conductor steel reinforced (ACSR).

PRODUTOS:

Barra de alumínio de re-estiramento • condutor de alumínio com reforço de liga (ACAR) —só de diversas camadas • condutor de alumínio com reforço de aço (ACSR)

PRODUCTOS:

Varilla de aluminio extruído. Conductores de aluminio reforzados por aleación. Conductores de acero reforzados.

RICHARDS-WILCOX OF CANADA LIMITED

Box 5060, London 12, Ontario, Canada • TEL: (519) 432-1811 • TELEX: 024-668
CONTACT: General Marketing Manager

PRODUCTS:

Powerhouse doors • cranes • and gantries.

PRODUTOS:

Portas • pontes rolantes • guindastes para usinas elétricas.

PRODUCTOS:

Puertas, grúas y grúas de pórtico para centrales eléctricas.

THE ROBBINS & MYERS COMPANY OF CANADA LIMITED

P.O. Box 280, 100 Morrell Street, Brantford, Ontario, Canada • TEL: (519) 752-5447 (Brantford), (416) 924-7148 (Toronto) • TELEX: 021-8131 • CABLE: RMCAN
CONTACT: General Sales Manager

The Robbins & Myers Company Limited, manufactures electric motors from sub-fractional through 250 hp, and are major suppliers to the business machine, heating refrigeration air conditioning, fan and blower, pumps, pulp and paper, and petroleum industries.

PRODUCTS:

Electric motors: single-phase 1/30 to 5 hp, shaded pole (permanent split), capacitor (split phase), capacitor start • polyphase ¼ to 250 hp, protected type (totally enclosed), fan cooled (totally enclosed explosion proof).

A Robbins & Myers Company Limited fabrica motores elétricos desde potências subfracionárias até 250 hp, sendo grande fornecedora das indústrias de máquinas de escritório, de calefação, refrigeração e ar-condicionamento, ventiladores e exaustores, bombas, papel e celulose e da indústria petrolìfera.

PRODUTOS:

Motores elétricos: monofásicos 1/30 a 5 hp, de polo dividido (divisão permanente), capacitor (fase dividida), arranque de capacitor • polifásico ¼ a 250 hp, tipo protegido (totalmente fechado), resfriado por ventilador (totalmente fechado; à prova de explosão).

La Robbins & Myers Company Limited fabrica motores eléctricos desde fracciones de caballo hasta 250 hp. y son los principales abastecedores de las industrias de máquinas de oficina, calefacción, refrigeración, aire acondicionado, ventilador y soplador, bombas, papelera y petrolera.

PRODUCTOS:

Motores eléctricos: monofásicos de 1/30 a 5 hp, de devanado en cortocircuito, de inducción (de fase abierta permanente), condensador (fase abierta); arranque con condensador (polifásico) ¼ a 250 hp, tipo protegido (totalmente encerrado), enfriado por ventiador (totalmente encerrado a prueba de lexplosión).

SANGAMO COMPANY LIMITED

215 Laird Drive, Toronto 352, Ontario, Canada • TEL: (416) 425-3330 • TELEX: 02-29005 • CABLE: METERS TORONTO
CONTACT: Manager, Advertising/Sales Promotion

Sangamo products enjoy an excellent reputation in Canada and in most major countries of the world.

Manufacturing facilities of 200,000 square feet (18,500 sq. meters) today, include plants in Toronto, Ontario; and Trois-Rivières, Quebec; staffed by over 700 employees.

Devoted exclusively to the art of power measurement, Sangamo, Canada, markets the most complete and extensive range of Canadian designed, engineered and manufactured power metering equipment, in the world today.

PRODUCTS:

Single phase and polyphase watthour meters • single phase and polyphase combination KWH and KW thermal demand meters • polyphase combination KWH and KVA thermal demand meters • polyphase combination KWH and KW or KVA demand meters • polyphase KW and KVA thermal demand meters • KW and KVA strip chart graphic recording thermal demand meters • circular chart voltmeters and ammeters • KW and KVA thermal converters • peak load controllers • current and voltage instrument transformers • demand meter standards • watthour disk revolution counters • test link panels and metering units • meter test boards.

Os produtos Sangamo gozam de excelente reputação tanto no Canadá como na maioria dos grandes países industrializados.

Seu parque fabril de 18.500 metros quadrados inclui fábricas em Toronto, Ontário e Trois Riviers, Quebec, que empregam mais de 700 funcionários.

Dedicada exclusivamente à metrologia da energia elétrica, a Sangamo do Canadá oferece a mais completa e extensiva linha de medidores existente no mundo atual, todos projetados e fabricados inteiramente no Canadá.

PRODUTOS:

Medidores monofásicos e polifásicos de vátios-hora • medidores monofásicos e polifásicos conjuntos de demanda térmica kWH e kW • medidores polifásicos conjuntos de demanda térmica kWH e kVA • medidores polifásicos conjuntos de demanda térmica kWH e kW ou kVA • medidores polifásicos de demanda térmica kW e kVA • medidores registradores de demanda térmica kW e kVA em bobina gráfica • voltímetros e amperímetros de gráfico circular • conversores térmicos kW e kVA • controladores de carga máxima • transformadores de corrente e tensão para instrumentos • padrões de medidores de demanda • contadores de rotações de disco de vátios-hora • quadros de ensaio e unidades de medição • quadros de ensaio de medidores.

Los productos Sangamo gozan de una excelente reputación en Canadá y la mayor parte de los países del mundo.

Sus instalaciones fabriles de 18.500 mts^2 incluyen plantas en Toronto, Ontario, y Trois-Rivieres, Quebec. Su personal asciende a más de 700.
Dedicada exclusivamente a la medida eléctrica, Sangamo, Canadá, vende la línea más completa y extensa de equipo canadiense de medida diseñado y fabricado en el mundo hoy en día.

PRODUCTOS:

Vatímetros monofásicos y polifásicos; medidores monofásicos y polifásicos combinados KWH y KW de demanda térmica máxima; medidores polifásico KWH y KVA de demanda térmica máxima; medidores polifásicos KWH y KW o KVA de demanda térmica máxima; medidores polifásicos KW y KVA de demanda térmica máxima; medidores de demanda térmica máxima KW y KVA de registro gráfico de tira; voltímetros y amperímetros de gráfica circular; convertidores térmicos KW y KVA; controladores de carga máxima; transformadores de corriente y voltaje; normas de medida de demanda máxima; contadores vatímetros; cuadros de prueba de conexión y unidades de medida; cuadros de pruebas del contador.

SASKATCHEWAN STEEL FABRICATORS LTD. (A Subsidiary of the Steel Company of Canada Limited)

1050 St. John Street, Regina, Saskatchewan, Canada • TEL: (306) 525-3371
CONTACT: Contract Sales Manager

The company has experience in the engineering, custom fabrication and erection of heavy plate assemblies for hydro-electric and power dam installations, including draft tube forms, coal bunkers, ash hoppers, dewatering bins, stacks and ductwork. Items up to 50 tons in weight and 90 feet (27 meters) in length can be readily shipped.

PRODUCTS:

Heavy platework • pressure vessels • tanks • ring beams • structural and miscellaneous and reinforcing steel • field erection and rebar placing.

A companhia possui experiência em engenharia, fabricação especial e montagem de obras de chapa grossa para instalações de usinas e barragens hidrelétricas, inclusive tubos de aspiração perfilados, paióis de carvão, depósitos para cinzas, tanques de drenagem, colunas e condutos. Itens de até 50 toneladas de pêso e 27 metros de comprimento podem ser entregues prontamente.

PRODUTOS:

Obras de chapa grossa • vasos de pressão • tanques • vigas anulares • aços estruturais, aços diversos e para concreto armado • montagem no campo e barras de reforço.

La compañía tiene experiencia en la concepción, fabricación sobre pedido y construcción de ensamblajes de placa pesada para instalaciones hidroeléctricas y de presa eléctricas, incluyendo tubos de aspiración, carboneras, tolvas de ceniza, depósitos de desagüe, cadenas de aisladores y conductos de cable. Puede embarcar fácilmente artículos de hasta 50 toneladas de peso y 27 mts. de largo.

PRODUCTOS:

Chapa gruesa; recipientes a presión; tanques; vigas circulares; acero estructural de refuerzo y otro; construcción y recolocación de barras en el lugar.

SCEPTER MANUFACTURING COMPANY LIMITED

807 Pharmacy Avenue, Scarborough 705, Ontario, Canada • TEL: (416) 752-2200 • TELEX: 02-21540
CONTACT: Sales Manager—Electrical Products

Scepter Manufacturing Company Limited is one of the largest, all Canadian, injection molding and plastic extrusion companies in Canada, with manufacturing facilities in Toronto, Ontario, Canada.

PRODUCTS:

PVC conduit, fittings and boxes provide vapor and water tight conduit system for all conduit applications. Sizes ½ inch to 6 inch (0.13 to 15 cm.) are available. Resists rust and corrosion. Approved for above and below ground and concrete encasement, with no voltage limitations on any installation.

A Scepter Manufacturing Company Limited é uma das maiores companhias, inteiramente canadense, de moldagem, injeção e extrusão de plásticos, com instalações fabris em Toronto, Ontário, Canadá.

PRODUTOS:

Caixas, conexões e condutos de PVC proporcionam um sistema de condutos impermeável à água e ao vapor para todas as aplicações. Disponíveis nos tamanhos de 0,13 a 15 cm. Resistentes à ferrugem e à corrosão. Êstes condutos são aprovados para engasta- mento em concreto acima do solo ou subterrâneo sem restrição de tensão elétrica em qualquer instalação.

La Scepter Manufacturing Company Limited es una de las mayores compañías canadienses de moldeado por inyección y extrusiones de plástico de Canadá, con fábricas en Toronto, Ontario, Canadá.

PRODUCTOS:

Conducto, conectores y cajas PVC proporcionan un sistema hermético de conducto para toda aplicación de conducto. Tamaños ½" a 6" (0,13 a 15 cm.). Resiste oxidación y corrosión. Aprobado para encajonado en hormigón por encima o debajo del suelo, sin limitaciones de voltaje en cualquier instalación.

N. SLATER COMPANY (A Division of Slater Steel Industries Limited)

P.O. Box 271, Station "A", 681 King Street West, Hamilton, Ontario, Canada • TEL: (416) 528-8888 • TELEX: 021-8342 • CABLE: SLATER HAMILTON
CONTACT: Export Manager

The N. Slater Company is a major supplier of pole line and EHV transmission line hardware in Canada and abroad.

It is very active in the export field, has representatives in more than 40 countries and exports to more than 25 countries.

The N. Slater Company has made major contributions to the development of the required EHV transmission line hardware which has included, corona free suspension hardware, spacer dampers, conductor dead ends and guy hardware assemblies for guyed transmission towers.

PRODUCTS:

Pole line hardware for electric and communication utilities • EHV transmission line hardware, including corona free suspension hardware assemblies and spacer dampers for multi-bundle conductors transmission line • PREFORMED products for electric power transmission and distribution lines and for communication lines, including GUY GRIP dead ends • splicing sleeves equivalent to NICOPRESS designs and NICOPRESS tools for electric power transmission and distribution lines for communication and signal circuits.

A N. Slater Company é uma importante fornecedora de ferragens para redes aéreas urbanas e linhas de transmissão de extra alta tensão no Canadá e no exterior.

Desenvolve grande atividade no setor externo, tendo representantes em mais de 40 países e exportando para mais de 25.

A N. Slater Company tem feito destacadas contribuicões para o desenvolvimento das ferragens necessárias para linhas de transmissão de extra alta tensão, inclusive ferragens de suspensão isentas de coroa, espaçadores de amortecimento extremidades de condutores e ferragens de fixação para torres de transmissão.

PRODUTOS:

Ferragens para redes urbanas elétricas e de comunicação • Ferragens para linhas de transmissão de extra alta tensão, inclusive ferragens de suspensão isentas de coroa, espaçadores de amortecimento para linha de transmissão de condutores multifasciculares • produtos pré-formados para linhas de transmissão e distribuição de energia e para linhas de comunicação, inclusive garras de fixação para a ponta livre dos cabos de esteio • luvas de emenda equivalentes aos modelos NICOPRESS e ferramentas NICOPRESS para linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, para redes de comunicação e sinalização.

La N. Slater Company es un proveedor principal de herraje para postes y líneas de transmisión EHV en Canadá y el extranjero.

Muy activa en el ramo de la exportación, tiene representantes en más de 40 países y exporta a más de 25 países.

La N. Slater Company ha hecho contribuciones de importancia al desarrollo de la herrajería de línea de transmisión EHV que ha incluído, herrajería de suspensión libre de la corona, amortiguadores espaciadores, conductores de extremos cerrados y ensamblajes de herrajería de retén para torres de transmisión arriostradas.

PRODUCTOS:

Herrajes de postes de línea de servicios públicos de electricidad y comunicaciones; herrajes de línea de transmisión EHV, incluyendo ensamblajes de herrajes de suspensión libre de la corona, y amortiguadores espaciadores para línea de transmisión de conductores multi-haz; productos preformados para líneas de transmisión y distribución eléctrica y de comunicación, incluyendo garra de retén de extremos cerrados; manguitos de empalme equivalentes a diseños NICOPRESS y herramientas NICOPRESS para líneas de transmisión y distribución eléctrica para circuitos de comunicación y señal.

SMART TURNER HAYWARD LTD.

2175 Sheppard Avenue E., Willowdale (Toronto), Ontario, Canada • TEL: (416) 491-0990 • TELEX: 06-22328
CONTACT: General Sales Manager

For over 50 years our company has designed and built pumps in Canada, and our equipment is operating in thousands of installations across Canada on chemical, food, mining, paper, steel, automotive, textile, refinery, and municipal services.

Whether your problem involves solids, abrasion, corrosion, temperature or just plain cold water, the company offers the assistance of experienced engineers, and a wide selection of pump designs.

PRODUCTS:

Centrifugal pumps—horizontal, vertical, for water, chemical, solids handling and abrasive services • as well as motor driven and steam driven piston pumps • foot valves • and hydraulic test pumps.

Há mais de meio século que a companhia projeta e constrói bombas no Canadá e seus equipamentos estão prestando serviço em milhares de instalacões em todo o Canadá em indústrias químicas, de produtos alimentícios, mineração, papel, aço, automóveis, têxteis, refinarias e serviços municipais.

A companhia possui uma ampla seleção de modelos de bombas e engenheiros experientes capacitados para resolverem problemas relacionados com sólidos, abrasão, corrosão, temperatura ou de simples água fria.

PRODUTOS:

Bombas centrífugas—horizontais, verticais para água, produtos químicos, sólidos e serviços abrasivos • assim como bombas de êmbolo acionadas a vapor ou por motores elétricos • válvulas de pedal e bombas de ensaios hidráulicos.

Por más de 50 años nuestra compañía ha diseñado y construído bombas en Canadá y nuestro equipo funciona en miles de instalaciones químicas, de alimentos, minería, papel, acero, automotrices, textiles, refinerías y servicios municipales en todo Canadá.

Si su problema comprende sólidos, abrasión, corrosión, temperatura o simplemente agua fría, ofrecemos la ayuda de ingenieros experimentados, y una selección extensa de diseños de bombas.

PRODUCTOS:

Bombas centrífugas—horizontales, verticales, para agua, productos químicos sólidos y abrasivos, así como bombas de émbolo a motor o vapor; válvulas de pie y bombas de prueba hidráulicas.

STAR SHIPYARDS LIMITED

61 Duncan Street, New Westminster, British Columbia, Canada • TEL: (604) 521-0731
CONTACT: Production Manager

PRODUCTS:

Custom built ships • tugs • barges • and floating docks.

PRODUTOS:

Navios • rebocadores • barcaças e diques flutuantes construídos sob encomenda

PRODUCTOS:

Buques construídos sobre pedido; remolcadores; barcazas y diques flotantes.

STELCO / THE STEEL COMPANY OF CANADA, LIMITED

Wilcox Street, Hamilton 23, Ontario, Canada • TEL: (416) 528-2511 • TELEX: 021-621 • CABLE: STELCO HAMILTON
CONTACT: Export Sales Manager

Canada's largest—one of North America's ten major steelmakers, Stelco processes about 40 percent of all steel made in Canada. Annual production exceeds 4½ million ingot tons. Annual sales are approaching three quarters of a billion dollars. Stelco makes steel and steel products serving a huge range of industries.

Stelco's Hilton Works at Hamilton, Ontario, boasts some of the finest steelmaking facilities in the world. Among them: a high speed plate mill capable of producing plate up to 140 inches (300 cm.) in width, one of the world's fastest rod mills and one of the world's largest blast furnaces with a daily capacity of 5,000 tons.

PRODUCTS:

Bar mill products • stelcoloy—low alloy high-tensive steels • bolt products • bright wire goods • chemical products • bent wire goods • flat cotter pins • round cotter pins • chemical products: ammonium sulphate, coal tar, precipitator oxide • construction materials: ladder rungs, reinforcing bars, drop forgings, fencing and accessories • miscellaneous products: glazing compounds, lead shot, putty, grader blades, ice blades • nails • pipe and tube • plate: abrasion resistant, carbon steels, firebox, flange, low alloy—high tensile steels, ship, special grades, and structural • pole line hardware • rivets • screw products • semi-finished steel • sheet and strip • spikes • custom stampings • staples • tacks • tin mill plate • track material • washers • manufacturers' wire • merchants' wire.

A Stelco, a maior indústria siderúrgica do Canadá e uma das dez principais da América do Norte, processa cêrca de quarenta por cento de todo o aço feito no Canadá. A produção anual é superior a 4,5 milhões de toneladas de lingotes As vendas anuais montam a quase três quartos de bilhão de dólares. A Stelco fabrica aço e produtos siderúrgicos para servir a uma imensa variedade de indústrias.

A Stelco se preza de possuir em sua Usina Hilton, de Hamilton, Ontário, uma das mais aperfeiçoadas instalações siderúrgicas existentes, inclusive um laminador de chapa grossa de alta velocidade que pode fornecer chapas de até 300 cm. de largura, um dos mais velozes trens de laminação de arame do mundo e um dos maiores altos-fornos existentes, com capacidade diária de 5.000 toneladas.

PRODUTOS:

Barras de ferro • "stelcoloy"—aços de baixa liga e de alta tração • porcas e parafusos em geral • artigos de arame polido • artigos de arame arqueado • contrapinos planos e redondos • a produtos químicos • sulfato de amônio, alcatrão de hulha, óxido de precipitador • materiais de construção • degraus de escadas, barras de reforço, peças estampadas a quente, telas e materiais para cercas • massa para chapas, granalhas, massa de vidraceiro, lâminas para motoniveladoras, lâminas quebra-gelo • pregos • canos e tubos • chapas: resistentes à abrasão, aço-carbono, chapas de fornalhas, cantoneiras, de baixa liga—aços de alta tração, para construção naval, qualidades especiais e estruturas de aço • ferragens para redes elétricas urbanas • rebites • produtos de rosca • aço semiacabado • folhas e tiras • grampos ferroviários • estampados sob encomenda • grampos de grampeador • tachas • folha de flandres • materiais para ferrovias • arruelas • fios e arames comerciais e industriais.

La más grande de Canadá: Una de las diez acerías principales de Norteamérica, Stelco procesa aproximadamente el 40% de todo el acero en Canadá. La producción anual excede 4½ millones de toneladas de lingote. Las ventas anuales se acercan a 750 millones de dólares. Stelco fabrica acero y productos derivados para una gran variedad de industrias.

Los talleres Hilton de Stelco en Hamilton, Ontario, se vanaglorian de tener una de las mejores instalaciones de fabricación de acero en el mundo. Entre ellas: Un laminador de alta velocidad capaz de producir chapas de hasta 300 cm. de ancho, uno de los laminadores de barras más rápidos del mundo, uno de los hornos de fundición más grandes del mundo de 5.000 toneladas diarias.

PRODUCTOS:

Productos de laminación de barras; aleación stelcoloy—aceros de baja aleación y alta resistencia; pernos; productos de alambre brillante; productos de alambre doblado; pasadores de aleta planos; cabeza plana y redonda; productos químicos; sulfato de amonio, alquitrán de carbón, óxido precipitante; materiales de construcción: peldaños, barras de refuerzo; piezas forjadas, cercas de alambre y accesorios; productos varios: pasta para limpiar vidrios; perdigones, masilla, cuchillas niveladoras y para hielo; clavos; conductos y tubos; lámina: resistente a la abrasión, acero al carbono, cámaras de combustión, flejes, aceros de alta resistencia de baja aleación para buques; clases especiales y estructural; herrajes de postes de línea; remaches; tornillos; acero semiterminado; lámina y tirafondos; estoporoles; matrices sobre pedido; grapas; tachuelas; hojalata; material de vía; arandelas; alambre industrial; alambre comercial.

TRENCH ELECTRIC LIMITED

390 Midwest Road, Scarborough (Toronto), Ontario, Canada • TELEX: 06-217653 • TEL: (416) 751-8570 • CABLE: TRENLEC—TORONTO
CONTACT: General Sales Manager

Trench Electric specializes in the design and manufacture of a complete range of power reactors, line traps and related inductance coils.

The Company uses a comprehensive computer programme in the design of all units and alternate designs can be developed for any one rating. An optimum can therefore be developed to meet a customer's indicated preference with respect to physical dimensions, weights, losses, etc.

The winding technique developed by Trench Electric permits the total encapsulation of all coils with continuous filament glass impregnated with epoxy resins having proven characteristics for indoor or outdoor service.

The extensive use of small cross-section aluminum conductors in the coils, together with the basic design characteristics enables the company to offer lighter more compact coils than previously available with the conventional cable-type construction of oil-filled units.

PRODUCTS:

Dry-type, air-core current limiting reactors, indoor or outdoor, up to 138 kv (650 kv B.I.L.) 4000 amperes • small industrial-type units for 440-600 volt systems • shunt reactors • neutral grounding reactors • harmonic filter reactors and duplex reactors • line traps for systems up to and including 735 kv, 3000 amperes, and inductance values up to 2.5 mh.

A Trench Electric é especializada no projeto e fabricação de uma linha completa de reatores de força, armadilhas de linha e bobinas de indutância relacionadas.

A companhia usa um programa de computador global no projeto de todas as unidades, e modelos alternativos podem ser criados para qualquer valor nominal. Pode-se assim elaborar o produto ideal que atenda às preferências manifestas pelo cliente quantos às dimensões físicas, pêsos, perdas, etc.

A técnica de enrolamento desenvolvida pela Trench Electric permite um capsulamento integral de todas bobinas em vidro de filamento contínuo impregnado de resinas epoxy dotadas de características comprovadas para os serviços internos e externos.

O uso extensivo de condutores de alumínio de seção transversal reduzida nas bobinas, juntamente com as características básicas de seu desenho capacita a companhia a oferecer bobinas mais leves e mais compactas que as anteriormente disponíveis com a estrutura tipo cabo das unidades a óleo.

PRODUTOS:

Reatores de núcleo de ar, tipo sêco, para limitação da corrente, internos e externos até 138 kV (650 kV B.I.L.) 4.000 ampères • pequenas unidades tipo industrial para sistemas de 440/600 volts • reatores em derivação • reatores neutros para ligação à terra • reatores duplex e reatores filtradores harmônicos • armadilhas de linha para sistemas até e inclusive 735 kV, 3.000 ampères e valores de indutância de até 2,5 mH.

Trench Electric se especializa en el diseño y fabricación de una línea completa de reactores eléctricos, trampas de línea y bobinas de inductancia relacionadas.

La compañía usa un programa comprensivo de computadora para diseñar todas las unidades pudiendo prepararse diseños alternos para cualquier régimen. Por lo tanto, se puede desarrollar la unidad que satisfaga mejor los requisitos de medida, pesos, pérdidas, etc. especificados por el cliente.

La técnica bobinadora desarrollada por Trench Electric permite la total encapsulación de todas las bobinas de filamento de vidrio impregnado con resinas expósicas de características probadas para servicio interior o exterior.

El uso extenso de pequeños conductores de aluminio de corte transversal en las bobinas, junto con las características básicas de diseño, permite a la compañía ofrecer bobinas ligeras más compactas que las disponibles anteriormente con la construcción tipo cable convencional de unidades bañadas en aceite.

PRODUCTOS:

Reactores limitadores de corriente de núcleo de aire, tipo seco para interior o exterior, hasta 138 kv (650 kv B.I.L.) 4.000 amperios; unidades pequeñas de tipo industrial para sistemas de voltaje 440/600; reactores en derivación y reactores en duplex; trampas de línea para sistemas de hasta 735 kv, 3.000 amperios y válvulas de inductancia de hasta 2.5 mh.

TRUCK ENGINEERING LIMITED

P.O. Box 518, Woodstock, Ontario, Canada • TEL: (519) 537-3461 • TELEX: 024-7427
CONTACT: Export Sales Manager

PRODUCTS:

Custom made King vehicles and truck bodies • low-bed trailers 44 tons and over • low-bed semi-trailers 50 tons and over • front loading trailers • heavy-duty automatic sterring dollies 20 tons and over • platform trailers up to 2,200 tons • ship section transporters with self-contained hydrostatic drives 65 to 4,400 ton molten steel and slag transporters • powered pendulum axles • bulk carrier trailers and truck bodies, utility service with ladder and derrick booms • vehicles, wheel and track mounted.

PRODUTOS:

Veículos King e carrocerias de caminhões feitas sob encomenda • carretas de tabuleiro baixo para 44 toneladas ou mais • semi-reboques de tabuleiro baixo de 50 toneladas ou mais • reboques de carregamento pela frente • rebocadores de serviço pesado com direção automática de 20 toneladas ou mais • reboques de plataforma até 2.200 toneladas • transportadores de seções de navios com transmissões hidrostáticas completas • transportadores de 65 a 4.400 toneladas de aço fundido e escória • eixos de pêndulo motorizados • carrocerias e reboques para cargas a granel, utilitários com escadas e lanças de guindastes • veículos de rodas e lagartas.

PRODUCTOS:

Vehículos y cajas de camión King sobre pedido; remolques de plataforma baja de 44 tons y más; semiremolque de plataforma baja de 50 tons y más; remolques de carga frontal; plataformas rodantes de dirección automática de servicio pesado de 20 tons y más; remolques de plataforma de hasta 2.200 tons; transportadores de sección de barco autopropulsados; transportadores de acero derretido y escoria de 65 a 4.400 tons; ejes de péndulo mecánico; remolques de carga a granel y cajas de camión de servicio público con escaleras y grúas; vehículos de rueda y orugas.

VOLCANO LIMITED

8635 St. Lawrence Blvd., Montreal 351, Quebec, Canada • TEL: (514) 381-6281 • TELEX: 01-2856 • CABLE: VOLCANO—MONTREAL
CONTACT: Director of Export

PRODUCTS:

Starfire Boilers: Firetube design 10-600 B.H.P.; hot water—low and high pressure steam packaged with burner for oil, gas or combination.

Duofin Boilers: Watertube design 10,000 to 75,000 lbs. (4,500 to 34,000 kg.) of steam per hour; high pressure steam with or without burner for oil, gas or combination.

PRODUTOS:

Caldeiras Starfire: modelo tubos de fogo 10 a 600 BHP; água quente—vapor de alta e baixa pressão completas com queimador para óleo, gás ou combinação.

Caldeiras Duofin: modelo aquotubular 4.500 a 34.000 kg de vapor por hora; vapor de alta pressão com ou sem queimador para óleo, gás ou combinação.

PRODUCTOS:

Calderas Starfire: Diseño ignitubular de 10-600 B.H.P.; agua caliente; juegos completos de vapor de alta y baja presión de aceite, gas o ambos.

Calderas Duofin: Diseño acuotubular de 4.500 a 34.000 Kg. de vapor por hora; vapor de alta presión con quemador de aceite, gas o ambos o sin él.

WALLACE & TIERNAN DIVISION, PENNWALT OF CANADA LIMITED

925 Warden Avenue, Scarborough, Ontario, Canada • TEL: (416) 751-7561 • TELEX: 02-2278
CONTACT: President

PRODUCTS:

Chlorination equipment • dry chemical feeders • proportioning pumps • varea-meters • precision instruments and aids to navigation.

PRODUTOS:

Equipamentos de cloragem • alimentadores de produtos químicos sêcos • bombas de dosagem • vareâmetros • instrumentos de precisão e auxílios à navegação.

PRODUCTOS:

Equipo de cloración; alimentadores de productos químicos secos; bombas dosificadoras; vármetros; instrumentos de precisión y accesorios para navegación.

WALTER KIDDE & COMPANY OF CANADA, LIMITED

127 Cartwright Avenue, Toronto 19, Ontario, Canada • TEL: (416) 781-6616 • TWX: 02-21285
CONTACT: District Sales Manager

Walter Kidde & Company of Canada, Limited is part of an international organization which has specialized in carbon dioxide fire extinguishing equipment for over 35 years. More recently, Halon 1301, and Hi-Ex Foam systems have been added to this line.

Kidde is the only company of this type with a world-wide organization. It has affiliated companies and manufacturing facilities in U.S.A., England, Brazil, Mexico, and Germany. It has manufacturing licensees in France, Italy, Japan, and Australia.

Kidde has more service stations and direct representatives than any other company in the fire extinguishing equipment business.

PRODUCTS:

Automatic carbon dioxide fire extinguishing systems • automatic Halon 1301 fire extinguishing systems • automatic dry chemical fire extinguishing systems • automatic explosion suppression systems • and fire and smoke detection systems and emergency lighting • Hi-Ex foam portable and mobile units, and fixed systems • dry chemical and carbon dioxide stationary fire fighting equipment • intrusion detection systems: ultrasonic, photobeam, radar, and surveillance cameras • complete line of cylinders and pressure vessels.

A Walter Kidde & Company of Canada, Limited integra uma organização internacional que há mais de 35 anos se especializa em equipamento extintor de incêndio de gás carbônico. Mais recentemente, foram acrescentados os sistemas Halon 1301 e Hi-Ex Foam a esta linha.

A Kidde é a única companhia do seu gênero com uma organização de âmbito mundial. Possui companhias filiadas e instalações fabris nos EUA, Inglaterra, Brasil, México e Alemanha. Tem fabricantes licenciados na França, Itália, Japão e Austrália.

A Kidde tem mais postos de serviço e representantes diretos que qualquer outra companhia no ramo dos equipamentos contra incêndio.

PRODUTOS:

Sistemas extintores automáticos de CO_2 • sistemas extintores automáticos Halon 1301 • sistemas extintores automáticos de pó químico sêco • sistemas automáticos supressores de explosão • sistemas detetores de fogo e fumaça e iluminação de emergência • unidades portáteis e móveis de espuma Hi-Ex e sistemas fixos • equipamento estacionário contra incêndios, de pó químico sêco e CO_2 • sistemas de deteção de intrusão: câmaras de vigilância, sistemas ultrasônicos, de radar e fotocélula • linha completa de cilindros e vasos de pressão.

Walker Kidde & Company of Canada, Limited es parte de una organización internacional especializada en equipo extintor de incendios de bióxido de carbono por más de 35 años. Recientemente ha introducido los sistemas Halon 1301 y Hi-Ex Foam.

Kidde es la única compañía de este tipo con una organización mundial. Tiene compañías filiales y fábricas en E.U.A., Inglaterra, Brasil, México y Alemania. Tiene concesionarios de fabricación en Francia, Italia, Japón y Australia.

Kidde tiene más estaciones de servicio y representantes directos que cualquiera otra compañía en el ramo de equipo de extinción de incendios.

PRODUCTOS:

Sistemas automáticos extintores de incendio de bióxido de carbono; sistemas automáticos extintores de incendios HALON 1301; sistemas automáticos extintores de incendio de productos químicos secos; sistemas automáticos de eliminación de explosión y sistemas de detección de incendio y humo e iluminación de emergencia; unidades portátiles y móviles HI-EX FOAM; y sistemas fijos contra incendios de agentes químicos secos y bióxido de carbono; sistemas de detección ultrasónicos, fotorrayo, radar y cámaras de vigilancia; línea completa de cilindros de recipientes a presión.

WESTEEL-ROSCO LIMITED

1 Atlantic Avenue, Toronto 3, Ontario, Canada • TEL: (416) 537-4411 • TELEX: 02-2635
CONTACT: Vice-President & General Manager, Building Products Division

Westeel-Rosco Limited is a Canada-wide organization engaged in shaping metal to the needs of Canada's growing industrial and export markets.

PRODUCTS:

Structural building products and their erection • architectural specialty components • agricultural products • agri-systems • highway and drainage products • grain terminal equipment • residential building products • storage systems and pre-engineered buildings—these are just a few of the areas of metal fabrication in which Westeel-Rosco is a leader.

A Westeel-Rosco Limited é uma organização de âmbito nacional no Canadá que se dedica a formar metais para atender às necessidades dos mercados industriais e de exportação do Canadá em crescimento constante.

PRODUTOS:

Artigos para estruturas de prédios e sua montagem • componentes arquitetônicos e especializados • produtos agrícolas • agro-sistemas • produtos para rodovias e esgotos • equipamentas para terminais de cereais • produtos para prédios residenciais • sistemas de armazenamento e prédios de engenharia prévia—êstes são apenas alguns dos setores da fabricação metálica em que a Westeel-Rosco é líder.

Westeel-Rosco Limited es una organización canadiense dedicada a fabricar perfiles metálicos canadienses para los crecientes mercados industriales y de exportación de Canadá.

PRODUCTOS:

Productos estructurales para edificios y su construcción; componentes arquitectónicos especiales; productos agrícolas; agri-sistemas; productos para carreteras y drenaje; equipo para terminal de grano; productos para edificios residenciales; sistemas de almacenamiento y edificios prefabricados; estos son unos pocos productos metálicos de la amplia gama de Westeel-Rosco.

WESTINGHOUSE CANADA LIMITED

Box 510, Hamilton, Ontario, Canada • TEL: (416) 528-8811 • TELEX: 02-1655
CONTACT: Manager, Export Sales

Test facilities include a model power system for testing protective relay schemes or existing and future power systems.

PRODUCTS:

Transformers • silicon rectifiers for power applications • molded case circuit breakers • panelboards • metalclad switchgear • relay control and protective panels • relays and instruments • distribution and instrument transformers • motors and motor control • steam turbine generator sets to 10 MW • gas turbine generator sets • lighting equipment and airport lighting.

As instalações de experimentação abrangem um sistema de energia elétrica em escala reduzida para o ensaio de sistemas de relés protetores, assim como sistemas de geração existentes e futuros.

PRODUTOS:

Transformadores • retificadores de silício para aplicações energéticas • disjuntores de caixa moldada • quadros de instrumentos • chaveamento revestido a metal • quadros protetores e de controle de relés • relés e instrumentos • transformadores de distribuição e de instrumentos • motores e comando de motores • grupos geradores de turbina a vapor até 10 MW • grupos geradores de turbina de gás • equipamento de iluminação, inclusive para iluminação de aeroportos.

Las instalaciones de prueba incluyen una maqueta de sistema eléctrico para probar proyectos de relés protectores o sistemas eléctricos existentes o futuros.

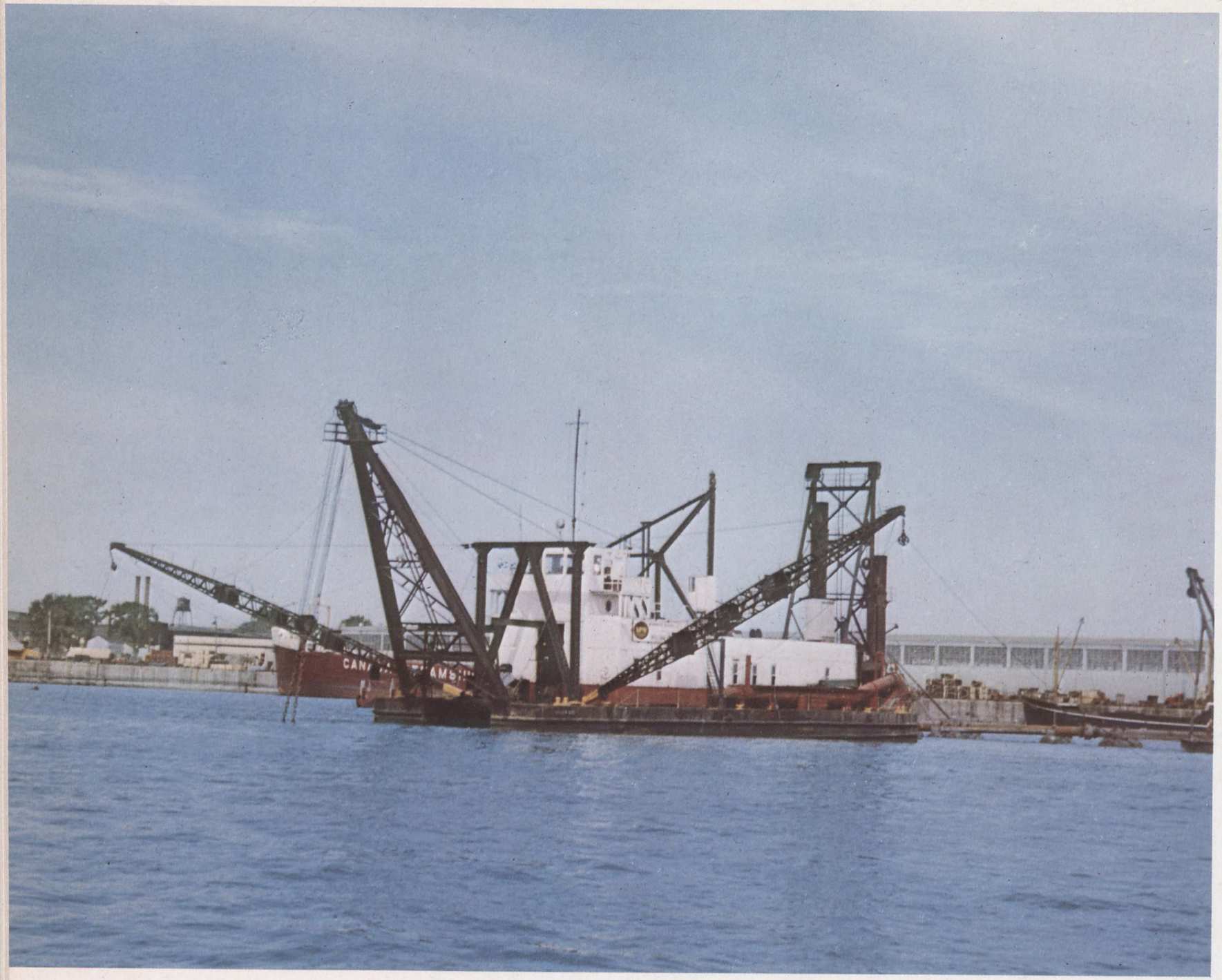
PRODUCTOS:

Transformadores; rectificadores eléctricos de sílice; interruptores de circuito en cajas moldeadas; tableros de mando; dispositivos de conexión blindados; tableros de relé de control y protectores; relés e instrumentos; transformadores de distribución e instrumentos; motores y control de motores; generadores de turbina de vapor de 10 MW; generadores de turbina de gas; equipo de iluminación e iluminación de aeropuertos.

CONTRACTORS

EMPREITEIROS

CONTRATISTAS



CONTRACTORS

The following General Contractors perform all site project management and construction phases of heavy civil engineering construction, and are members of:

THE CANADIAN CONSTRUCTION ASSOCIATION
Construction House
151 O'Connor Street
Ottawa K2P 1T2, Ontario, Canada
TELEPHONE: (613) 236-9455
CONTACT: General Manager

B.A.C.M. LIMITED
1500 Plessis Road
Winnipeg 25, Manitoba R2C 2Z6, Canada
TELEPHONE: (204) 222-3201
TELEX: 07-57135
CABLE: BACMAN, Winnipeg, Canada
CONTACT: Manager of Administration

THE FOUNDATION COMPANY OF CANADA LIMITED
1 Yonge Street
Toronto 1, Ontario
TELEPHONE: (416) 361-4611
TELEX: 02-2814
CABLE: FOUNDATION
CONTACT: Vice-President, Business Development

JANIN CONSTRUCTION LIMITED
7085 Cote des Neiges Road
Montreal 301, P.Q., Canada
TELEPHONE: (514) 739-3291
TELEX: 05-267416
TWX: (610) 421-3246
CONTACT: General Manager

EMPREITEIROS

Os seguintes Empreiteiros Gerais executam todas as fases da administração e construção de projetos de obras grandes de engenharia civil e são membros da:

THE CANADIAN CONSTRUCTION ASSOCIATION
Construction House
151 O'Connor Street
Ottawa K2P 1T2, Ontário, Canadá
TELEFONE: (613) 236-9455
CONTACTO: Gerente Geral

B.A.C.M. LIMITED
1500 Plessis Road
Winnipeg 25, Manitoba R2C 2Z6, Canadá
TELEFONE: (204) 222-3201
TELEX: 07-57135
TELEGRAMA: BACMAN, Winnipeg, Canadá
CONTACTO: Gerente de Administração

THE FOUNDATION COMPANY OF CANADA LIMITED
1 Yonge Street
Toronto 1, Ontário
TELEFONE: (416) 361-4611
TELEX: 02-2814
TELEGRAMA: FOUNDATION
CONTACTO: Vice-Presidente, Desenvolvimento de Negócios

JANIN CONSTRUCTION LIMITED
7085 Côte des Neiges Road
Montreal 301, P.Q., Canadá
TELEFONE: (514) 739-3291
TELEX: 05-267416
TWX: (610) 421-3246
CONTACTO: Gerente Geral

CONTRATISTAS

Los siguientes contratistas generales se encargan de todas las fases de administración y construcción de ingeniería civil pesada y son miembros de:

THE CANADIAN CONSTRUCTION ASSOCIATION
Construction House
151 O'Connor Street
Ottawa K2P 1T2, Ontario, Canadá
TELEFONO: (613) 236-9455
CONTACTO: Gerente General

B.A.C.M. LIMITED
1500 Plessis Road
Winnipeg 25, Manitoba R2C 2Z6, Canadá
TELEFONO: (204) 222-3201
TELEX: 07-57135
CABLES: BACMAN, Winnipeg, Canadá
CONTACTO: Gerente Administrativo

THE FOUNDATION COMPANY OF CANADA LIMITED
1 Yonge Street
Toronto 1, Ontario
TELEFONO: (416) 361-4611
TELEX: 02-2814
CABLES: FOUNDATION
CONTACTO: Vice Presidente, para el Desarrollo de Negocios

JANIN CONSTRUCTION LIMITED
7085 Cote des-Neiges-Road
Montreal 301, P.Q., Canadá
TELEFONO: (514) 739-3291
TELEX: 05-267416
TWX: (610) 421-3246
CONTACTO: Gerente General

MANNIX COMPANY LIMITED
General Contractors
P.O. Box 2828
Calgary 2, Alberta
TELEPHONE: (403) 267-5111
CABLE: "MANXCO" Calgary
CONTACT: Vice-President,
Business Development

PENTAGON CONSTRUCTION (1969)
COMPANY LIMITED
1550 de Maisonneuve Blvd. W.,
Montreal 107, Quebec
TELEPHONE: (514) 937-9461
TELEX: 01-20612
CONTACT: Vice-President

C. A. PITTS ENGINEERING
CONSTRUCTION LIMITED
30 Commercial Road
Toronto 352, Ontario
TELEPHONE: (416) 421-7373
CONTACT: Chief Estimator

INSTALLATION CONTRACTORS

The following Installation Contractors perform all phases of electrical and mechanical equipment installation, including equipment commissioning.

A. D. ROSS & COMPANY LIMITED
4999 St. Catherine Street West
Montreal, Quebec
TELEPHONE: (514) 482-9930
CONTACT: Executive Vice-President

ALDERSHOT INDUSTRIAL INSTALLATIONS
LIMITED
30 Plains Road West
Burlington, Ontario
TELEPHONE: (416) 637-8286
CONTACT: Sales Manager

BEDARD-GIRARD LIMITED
117 Lagauchetiere Street West
Montreal 128, Quebec
TELEPHONE: (514) 861-5631
CABLE: GIRBED
CONTACT: Vice-President, Sales

MANNIX COMPANY LIMITED
Empreiteiros Gerais
P.O. Box 2828
Calgary 2, Alberta
TELEFONE: (403) 267-5111
TELEGRAMA: "MANXCO", Calgary
CONTACTO: Vice-Presidente,
Desenvolvimento de Negócios

PENTAGON CONSTRUCTION (1969)
COMPANY LIMITED
1550 de Maisonneuve Boulevard W.
Montreal 107, Quebec
TELEFONE: (514) 937-9461
TELEX: 01-20612
CONTACTO: Vice-Presidente

C. A. PITTS ENGINEERING
CONSTRUCTION LIMITED
30 Commercial Road
Toronto 352, Ontário
TELEFONE: (416) 421-7373
CONTACTO: Orçamentista Chefe

EMPREITEIROS DE INSTALAÇÃO

Os seguintes Empreiteiros de Instalação executam todas as fases da instalação de equipamentos mecânicos e elétricos, inclusive a colocação em funcionamento dos equipamentos.

A. D. ROSS & COMPANY LIMITED
4999 West St. Catherine Street
Montreal, Quebec
TELEFONE: (514) 482-9930
CONTACTO: Vice-Presidente Executivo

ALDERSHOT INDUSTRIAL INSTALLATIONS
LIMITED
30 Plains Road West
Burlington, Ontário
TELEFONE: (416) 637-8286
CONTACTO: Gerente de Vendas

BEDARD-GIRARD LIMITED
117 Lagauchetière Street West
Montreal 128, Quebec
TELEFONE: (514) 861-5631
TELEGRAMA: GIRBED
CONTACTO: Vice-Presidente, Vendas

MANNIX COMPANY LIMITED
Contratistas Generales
P.O. Box 2828
Calgary 2, Alberta
TELEFONO: (403) 267-5111
CABLES: "MANXCO" Calgary
CONTACTO: Vice Presidente,
para el Desarrollo de Negocios

PENTAGON CONSTRUCTION (1969)
COMPANY LIMITED
1550 de Maisonneuve Blvd. W.
Montreal 107, Quebec
TELEFONO: (514) 937-9461
TELEX: 01-20612
CONTACTO: Vice-Presidente

C. A. PITTS ENGINEERING
CONSTRUCTION LIMITED
30 Commercial Road
Toronto 352, Ontario
TELEFONO: (416) 421-7373
CONTACTO: Jefe de Presupuestos

CONTRATISTAS DE INSTALACIONES

Los siguientes contratistas de instalaciones ejecutan todas las fases de instalación de equipo eléctrico y mecánico, incluyendo la puesta en servicio del equipo.

A. D. ROSS & COMPANY LIMITED
4999 West St. Catherine Street
Montreal, Quebec
TELEFONO: (514) 482-9930
CONTACTO: Vice-Presidente Ejecutivo

ALDERSHOT INDUSTRIAL INSTALLATIONS
LIMITED
30 Plains Road West
Burlington, Ontario
TELEFONO: (416) 637-8286
CONTACTO: Gerente de Ventas

BEDARD-GIRARD LIMITED
117 Lagauchetiere Street West
Montreal 128, Quebec
TELEFONO: (514) 861-5631
CABLES: GIRBED
CONTACTO: Vice-Presidente de Ventas

CANA INDUSTRIAL CONTRACTORS LIMITED
9004 – 125 Avenue
Edmonton, Alberta
TELEPHONE: (403) 479-2031
TELEX: 037-2475
CONTACT: Contracts Manager

COMMONWEALTH CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
700 Taylor Street
Vancouver, British Columbia
TELEPHONE: (604) 683-3361
TELEX: 04-51335
CABLE: COMWEALTH
CONTACT: President and General Manager

COMSTOCK INTERNATIONAL LIMITED
2 St. Clair Avenue West
Toronto 7, Ontario
TELEPHONE: (416) 962-4540
TELEX: 02-29611
CABLE: COMSTOCKCO
CONTACT: Senior Vice-President

FLANDERS INSTALLATIONS LIMITED
1807 Burrard Street
Vancouver 180, British Columbia
TELEPHONE: (604) 736-7321
TELEX: 04-508-764
CONTACT: General Manager

NORTHEASTERN DEVELOPMENT LIMITED
8955 Rue Meilleur
Montreal 354, Quebec
TELEPHONE: (514) 384-3450
TWX: 610-421-3294
CABLE: DEVENOR
CONTACT: Vice-President

DRILLING CONTRACTORS

The following Contractor specializes in soil and drilling investigations and also can provide diamond drilling equipment and accessories.

CANADIAN LONGYEAR LIMITED
P.O. Box 330
North Bay, Ontario, Canada
TELEPHONE: (705) 474-2800
TELEX: 027-76194
CONTACT: Managing Director

CANA INDUSTRIAL CONTRACTORS LIMITED
9004-125 Avenue
Edmonton, Alberta
TELEFONE: (403) 479-2031
TELEX: 037-2475
CONTACTO: Gerente de Contratos

COMMONWEALTH CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
700 Taylor Street
Vancouver, Colúmbia Britânica
TELEFONE: (604) 683-3361
TELEX: 04-51335
TELEGRAMA: COMWEALTH
CONTACTO: Presidente e Gerente Geral

COMSTOCK INTERNATIONAL LIMITED
2 St. Clair Avenue West
Toronto 7, Ontário
TELEFONE: (416) 962-4540
TELEX: 02-29611
TELEGRAMA: COMSTOCKCO
CONTACTO: Vice-Presidente Senior

FLANDERS INSTALLATIONS LIMITED
1807 Burrard Street
Vancouver 180, Colúmbia Britânica
TELEFONE: (604) 736-7321
TELEX: 04-508-764
CONTACTO: Gerente Geral

NORTHEASTERN DEVELOPMENT LIMITED
8955 Rue Meilleur
Montreal 354, Quebec
TELEFONE: (514) 384-3450
TWX: 610-421-3294
TELEGRAMA: DEVENOR
CONTACTO: Vice-Presidente

EMPREITEIROS DE SONDAGENS E PERFURAÇÕES

O seguinte Empreiteiro especializa-se em investigações e sondagens do solo e também pode fornecer equipamentos de perfuração com ponta de diamante.

CANADIAN LONGYEAR LIMITED
P.O. Box 330
North Bay, Ontário, Canadá
TELEFONE: (705) 474-2800
TELEX; 027-76194
CONTACTO: Director Gerente

CANA INDUSTRIAL CONTRACTORS LIMITED
9004 – 125 Avenue
Edmonton, Alberta
TELEFONO: (403) 479-2031
TELEX: 037-2475
CONTACTO: Gerente de Contratos

COMMONWEALTH CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
700 Taylor Street
Vancouver, Colombia Británica
TELEFONO: (604) 683-3361
TELEX: 04-51335
CABLES: COMWEALTH
CONTACTO: Presidente y Gerente General

COMSTOCK INTERNATIONAL LIMITED
2 St. Clair Avenue West
Toronto 7, Ontario
TELEFONO: (416) 962-4540
TELEX: 02-29611
CABLES: COMSTOCKCO
CONTACTO: Vice Presidente

FLANDERS INSTALLATIONS LIMITED
1807 Burrard Street
Vancouver 180, Colombia Británica
TELEFONO: (604) 736-7321
TELEX: 04-508-764
CONTACTO: Gerente General

NORTHEASTERN DEVELOPMENT LIMITED
8955 Rue Meilleur
Montreal 354, Quebec
TELEFONO: (514) 384-3450
TWX: 610-421-3294
CABLES: DEVENOR
CONTACTO: Vice-Presidente

CONTRATISTAS DE PERFORACION

Los siguientes contratistas especializados en la investigación de suelos y perforación surten también el equipo perforador de diamante.

CANADIAN LONGYEAR LIMITED
P.O. Box 330
North Bay, Ontario, Canadá
TELEFONO: (705) 474-2800
TELEX: 027-76194
CONTACTO: Gerente Administrativo

AERIAL PHOTOGRAPHY CONTRACTORS

The following Contractors specialize in aerial photography and surveys.

AERO-PHOTO INC.
1975 Charest Blvd. West
Quebec 12, Quebec
TELEPHONE: (418) 683-2231
CONTACT: Assistant General Manager

ARIEL ENGINEERING LIMITED
1112 West Pender Street
Vancouver 1, British Columbia
TELEPHONE: (604) 683-2411
CONTACT: Sales Manager

DREDGING CONTRACTORS

The following Dredging Contractors specialize in all site project management and construction phases of dredging contracts.

CANADIAN DREDGE AND DOCK
60 Harbour Street
Toronto, Ontario
TELEPHONE: (416) 363-2096
CABLE: DREDGECO

McNAMARA MARINE
Division of McNamara Corporation Limited
101 Dundas Street West
Whitby, Ontario
TELEPHONE: (416) 364-7414
TELEX: 06-981263
CONTACT: Manager,
Dredging & Construction Division

THE J.P. PORTER COMPANY LIMITED
and
RICHELIEU DREDGING CORPORATION INC.
1010 St. Catherine Street West, Room 806
Montreal 110, Quebec, Canada
TELEPHONE:
(514) 866-8516—
The J. P. Porter Company Limited
(514) 866-5335—
Richelieu Dredging Corporation Inc.
CONTACT: Vice-President and
General Manager

EMPREITEIROS DE AEROFOTOGRAFIA

Os seguintes Empreiteiros são especializados em levantamentos aerofotográficos.

AERO-PHOTO INC.,
1975 West Charest Boulevard
Quebec 12, Quebec
TELEFONE: (418) 683-2231
CONTACTO: Gerente Geral Assistente

ARIEL ENGINEERING LIMITED
1112 West Pender Street
Vancouver 1, Colúmbia Britânica
TELEFONE: (604) 683-2411
CONTACTO: Gerente de Vendas

EMPREITEIROS DE DRAGAGEM

Os seguintes Empreiteiros de dragagem especializam-se em todas as fases de administração local de projetos e sua construção que envolvem contratos de dragagem.

CANADIAN DREDGE AND DOCK
60 Harbour Street
Toronto, Ontário
TELEFONE: (416) 363-2096
TELEGRAMA: DREDGECO

McNAMARA MARINE
Divisão da McNamara Corporation Limited
101 Dundas Street West
Whitby, Ontário
TELEFONE: (416) 364-7414
TELEX: 06-981263
CONTACTO: Gerente, Divisão de Dragagem e Construção

THE J. P. PORTER COMPANY LIMITED
e
RICHELIEU DREDGING CORPORATION INC.,
1010 St. Catherine Street West, Room 806
Montreal 110, Quebec, Canadá
TELEFONE:
(514) 866-8516—
The J. P. Porter Company Limited
(514) 866-5335—
Richelieu Dredging Corporation Inc.
CONTACTO: Vice-Presidente e
Gerente Geral

CONTRATISTAS DE FOTOGRAFIA AEREA

Los siguientes contratistas se especializan en fotografía aérea y reconocimientos.

AERO-PHOTO INC.
1975 West Charest Blvd.
Quebec 12, Quebec
TELEFONO: (418) 683-2231
CONTACTO: Sub-Gerente General

ARIEL ENGINEERING LIMITED
1112 West Pender Street
Vancouver 1, Colombia Británica
TELEFONO: (604) 683-2411
CONTACTO: Gerente de Ventas

CONTRATISTAS DE DRAGA

Los siguientes contratistas de draga especializan en todas las fases de administración y construcción de contratos de dragado.

CANADIAN DREDGE AND DOCK
60 Harbour Street
Toronto, Ontario
TELEFONO: (416) 363-2096
CABLES: DREDGECO

McNAMARA MARINE
Division of McNamara Corporation Limited
101 Dundas Street West
Whitby, Ontario
TELEFONO: (416) 364-7414
TELEX: 06-981263
CONTACT: Gerente de la División de Dragado y Construcción

THE J.P. PORTER COMPANY LIMITED
and
RICHELIEU DREDGIN CORPORATION INC.
1010 St. Catherine Street West, Room 806
Montreal 110, Quebec, Canadá
TELEFONO:
(514) 866-8516—
The J.P. Porter Company Limited
(514) 866-5335—
Richelieu Dredging Corporation Inc.
CONTACTO: Vice-Presidente y
Gerente General

ONSHORE AND OFFSHORE SOIL INVESTIGATIONS CONTRACTORS

The following Contractor specializes in onshore and offshore soil investigations, applied soil and rock mechanics, foundation and earthwork engineering, materials testing, ocean geotechnics, engineering geology, and geotechnical processes.

GEOCON LIMITED
and
GEOCON OFFSHORE
Division of GEOCON LIMITED, Toronto
14 Haas Road
Rexdale, Ontario
TELEPHONE: (416) 743-3031
CONTACT: General Sales Manager

EMPREITEIROS DE PESQUISAS DO SOLO EM TERRA E NO LEITO DO MAR

O seguinte empreiteiro especializa-se em pesquisas edafológicas em terra e na plataforma continental, mecânica aplicada de solo e rochas, engenharia de fundações e aterros, ensaios de materiais, geotécnica oceânica, engenharia geológica e processos geotécnicos.

GEOCON LIMITED
e
GEOCON OFFSHORE
Divisão da GEOCON LIMITED, Toronto.
14 Haas Road
Rexdale, Ontário
TELEFONE: (416) 743-3031
CONTACTO: Gerente Geral de Vendas

CONTRATISTAS DE INVESTIGACIONES DE SUELOS INTERIORES Y LITORALES

Los siguientes contratistas se especializan en la investigación de suelos interiores y litorales, mecánica de suelos y rocas, cimientos e ingeniería de movimientos de tierras, pruebas de materiales, geotécnica oceánica, ingeniería geológica y geotécnica.

GEOCON LIMITED
and
GEOCON OFFSHORE
Division de GEOCON LIMITED, Toronto
14 Haas Road
Rexdale, Ontario
TELEFONO: (416) 743-3031
CONTACTO: Gerente General de Ventas

CANADIAN GOVERNMENT SERVICES

SERVIÇOS GOVERNAMENTAIS CANADENSES

SERVICIOS DEL GOBIERNO CANADIENSE

TRADE COMMISSIONER SERVICE

The Trade Commissioner Service is the overseas arm of the Canadian Department of Industry, Trade and Commerce and is primarily concerned with the promotion of Canada's foreign trade.

To carry out this responsibility in Latin America, Canadian Trade Commissioners are stationed in all Canadian diplomatic and consular missions and they provide a complete range of services designed to expand and strengthen the growing commercial relations between local importers and Canadian exporters.

In essence, the Trade Commissioners act as Canadian export marketing consultants and bring foreign buyers into contact with Canadian sellers. More specifically, they offer assistance to local importers and government agencies in sourcing products and services in Canada and are always pleased to be consulted in this regard. They work closely with Canadian companies, recommending modes of distribution and suitable agents, as well as providing encouragement and support to local representatives. By liaising closely with local and Canadian government ministries and agencies, the availability of up to date information regarding trade patterns, development projects and financing programs is assured.

At times, when justified by the market potential, the Trade Commissioners help to organize trade fairs and missions.

The Canadian Trade Commissioners abroad welcome inquiries about Canadian products and services and are pleased to obtain detailed product information and assist in sourcing.

SERVIÇO DE DELEGADOS COMERCIAIS

O Serviço de Delegados Comerciais é o braço ultramarino do Departamento da Indústria e Comércio do Canadá e destina-se principalmente à promoção do comércio externo do país.

Para desempenhar esta responsabilidade na América Latina, há Delegados Comerciais canadenses designados em todas as missões diplomáticas e consulares canadenses, que proporcionam uma variedade completa de serviços visando expandir e fortalecer os crescentes vínculos comerciais entre importadores locais e exportadores canadenses.

Essencialmente, os Delegados Comerciais atuam como consultores canadenses de marketing de exportação, colocando compradores estrangeiros em contacto com os vendedores canadenses. Mais especificamente, oferecem assistência às agências governamentais e aos importadores locais para que encontrem fontes de produtos e serviços no Canadá e recebem sempre com prazer as consultas neste sentido. Colaboram intimamente com companhias canadenses recomendando-lhes processos de distribuição e agentes capacitados, assim também como dão estímulo e apoio aos representantes locais. Trabalhando em estreita ligação com ministérios e repartições locais e canadenses, garantem assim a disponibilidade de informações atualizadas referentes a tendências comerciais, projetos de desenvolvimento e programas de financiamento.

Às vezes, quando justificado pelo potencial do mercado, os Delegados Comerciais ajudam a organizar missões e feiras comerciais.

Os Delegados Comerciais canadenses no exterior atendem de bom grado as consultas sobre serviços e produtos canadenses e têm prazer em obter informações detalhadas sobre produtos e ajudar na busca de fornecedores.

SERVICIO DE COMISARIOS COMERCIALES

El Servicio de Comisarios Comerciales es el brazo exterior del Ministerio de Industria y Comercio canadiense, encargado principalmente de la promoción del comercio exterior de Canadá.

Para llevar a cabo esta tarea en la América Latina, se asignan comisarios comerciales canadienses a todas las misiones diplomáticas y consulares de Canadá donde prestan una serie completa de servicios para expandir y fortalecer las relaciones comerciales crecientes entre importadores locales y exportadores canadienses.

En esencia, los comisarios comerciales actúan como consultores del mercado de exportación canadiense y ponen en contacto a los compradores extranjeros con los vendedores canadienses. Más específicamente, ofrecen ayuda a los importadores locales y a las agencias de gobierno para localizar productos y servicios en Canadá y siempre les satisface que se les consulte a este respecto. Trabajan estrechamente con las compañías canadienses, recomendando formas de distribución y agentes adecuados, así como dando estímulo y apoyo a los representantes locales. Por medio de la estrecha coordinación con ministerios y agencias gubernamentales locales y canadienses, aseguran la disponibilidad de información actualizada sobre patrones de comercio, proyectos de desarrollo y programas de financiamiento.

A veces, y cuando lo justifica el potencial del mercado, los comisarios comerciales ayudan a organizar ferias y misiones comerciales.

Los comisarios comerciales canadienses en el extranjero contestan con gusto las encuestas sobre productos y servicios canadienses y se complacen en obtener información detallada de los productos y ayudar a buscar las fuentes.

ARGENTINA

Mr. W.R. Van,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Casilla de Correo 3898,
Suipacha 1111,
Buenos Aires, Argentina.

Cable: CANADIAN
Phone: 32-9081
Telex: 121383 (121383AR CANAD)

Territory: Paraguay, Uruguay, Falkland Is.

BRAZIL

Mr. R. B. Blake
Consul & Trade Commissioner,
Canadian Consulate,
Caixa Postal 2164-ZC-00,
Edificio Metropol,
Avenida Presidente Wilson 165,
Rio de Janeiro, Brazil.

Cable: CANADIAN
Phone: 242-4140
Telex: 031430 (DOMINION RIO)

Mr. W. L. Clarke,
Commercial Secretary
Canadian Embassy,
Cx. Postal 07-0961,
70000 Brasilia D.F., Brazil.

Cable: CANADIAN
Phone: Brasilia 23 7515
Telex: 203

Territory: Central West, Northeast, and Amazon Basin

Mr. B. F. Armishaw,
Consul & Trade Commissioner,
Canadian Consulate,
Caixa Postal 6034,
Edificio Scarpa,
Avenida Paulista, 1765, 9 andar,
Sao Paulo, Brazil.

Cable: CANADIAN
Phone: 287-2122
Telex: 021269 (CANADIAN SPO)

Territory: States of Sao Paulo, Parana, Santa Catarina, Rio Grande do Sul and part of Minas Gerais known as the Triangulo Mineiro

ARGENTINA

Mr. W. R. Van,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Casilla de Correo 3898,
Suipacha 1111,
Buenos Aires, Argentina

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 32-9081
Telex: 121383 (121383AR CANAD)

Território: Paraguai, Uruguai, Ilhas Falkland

BRASIL

Mr. R. B. Blake,
Cônsul e Delegado Comercial
MConsulado do Canadá,
Caixa Postal 2164-ZC-00,
Edifício Metrópole
Avenida Presidente Wilson 165,
Rio de Janeiro, Brasil

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 242-4140
Telex: 031430 (DOMINION RIO)

Mr. W. L. Clarke,
Segundo Secretário (Comercial),
Embaixada do Canadá,
Caixa Postal 07-0961,
70000 Brasília, D.F., Brasil

Cable: CANADIAN
Telefone: Brasilia 23 7515
Telex: 203

Território: Centro-occidental, Nordeste e Tanque do Amazonas

Mr. B. F. Armishaw,
Cônsul e Delegado Comercial
Consulado do Canadá,
Caixa Postal 6034,
Edifício Scarpa,
Avenida Paulista, 1795, 9° andar,
São Paulo, Brasil.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 287-2122
Telex: 021269 (CANADIAN SPO)

Território: Estados de São Paulo, Río Grande do Sul e a parte de Minais Gerais conhecido como o Triangulo Mineiro

ARGENTINA

Sr. W. R. Van,
Consejero Comercial,
Embajada de Canadá,
Casilla de Correo 3898,
Suipacha 1111,
Buenos Aires, Argentina.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 32-9081
Telex: 121383 (121383AR CANAD)

Territorio: Paraguay, Uruguay, Islas Malvinas.

BRASIL

Sr. R. B. Blake,
Cónsul y Comisario de Comercial,
Consulado Canadiense,
Caixa Postal 2164-ZC-00,
Edificio Metropol,
Avenida Presidente Wilson 165,
Rio de Janeiro, Brasil

Cable: CANADIAN
Teléfono: 242-4140
Telex: 031430 (DOMINION RIO)

Sr. W. L. Clarke,
Segundo Secretario (Comercial)
Embajada de Canadá,
Caixa Postal 07-0961,
70000 Brasilia, D.F., Brasil.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 426806
Telex: 203

Territorio: Centro occidental, Nordeste y Cuenca del Amazonas

Sr. B. F. Armishaw,
Cónsul y Comisario Comercial,
Consulado Canadiense,
Caixa Postal 6034,
Edificio Scarpa,
Avenida Paulista, 1795, 9 andar,
Sao Paulo, Brasil.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 287-2122
Telex: 021269 (CANADIAN SPO)

Territorio: Estados de Sao Paulo, Río Grande del Sur y la parte de Minas Gerais conocida como Triángulo minero

CHILE

Mr. D.G. Adam,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Ahumada 11, 10th floor, (Street Address)
Casilla 771, (Mailing Address)
Santiago, Chile.

Cable: CANADIAN
Phone: 64189
Telex: (3520068 DOMCAN)

COLOMBIA

Mr. F. M. Mulkern
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Apartado Aereo 53531/2,
Calle 58 No. 10-42,
Bogota, Colombia.

Cable: CANADIAN
Phone: 355211, 355477
Telex: 044568 (DOMCAN BOG)

Territory: Ecuador

COSTA RICA

Mr. W. E. Magee
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Apartado Postal 10303,
5th Floor, Edificio Amalia,
Avenida 1 y Calle 7,
San José, Costa Rica.

Territory: Canal Zone, Nicaragua, Panama.

CUBA

Mr. S.B. McDowall,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Gaveta 6125,
Calle 30 No. 518 esquina 7a Avenida
Miramar,
Havana, Cuba.

Mailing Address:
Commercial Division,
Box 499 (HVA),
Ottawa, Ontario. K1N 8T7

Cable: CANADIAN HAVANA
Phone: 2-6421

CHILE

Mr. D. G. Adam,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Ahumada 11, 10th floor, (street address)
Casilla 771, (mailing address)
Santiago, Chile.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 64189
Telex: 3520068 (DOMCAN)

COLÔMBIA

Mr. F. M. Mulkern,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Apartado Aereo 53531/2
Calle 58 N° 10-42,
Bogotá, Colômbia

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 355211, 355477
Telex: 044568 (DOMCAN BOG)

Território: Equador

COSTA RICA

Mr. W. E. Magee,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Apartado Postal 10303,
5th Floor, Edificio Amalia,
Avenida 1 y Calle 7
San José, Costa Rica.

Território: Zona do Canal, Nicarágua, Panamá.

CUBA

Mr. S. B. McDowall,
Commercial Secretary,
Embalada de Canadá
(Commercial Division),
Gaveta 6125,
Calle 30 N° 518 Esquina 7ª Avenida,
Miramar,
Havana, Cuba.

Endereço Postal:
Commercial Division,
Box 499 (HVA)
Ottawa, Ontário, K1N 8T7

Telegrama: CANADIAN HAVANA
Telefone: 2-6421

CHILE

Sr. D. G. Adam,
Secretario Comercial,
Embajada de Canadá,
Ahumada 11, 10° piso,
Casilla 771,
Santiago, Chile

Cable: CANADIAN
Teléfono: 64189
Telex: 3520068 (DOMCAN)

COLOMBIA

Sr. F. M. Mulkern,
Consejero Comercial,
Embajada de Canadá,
Apartado Aéreo 53531/2,
Calle 58 No. 10-42,
Bogotá, Colombia.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 355211, 355477
Telex: 044568 (DOMCAN BOG)

Territorio: Ecuador.

COSTA RICA

Sr. W. E. Magee,
Secretario Comercial,
Embajada de Canadá,
Apartado Postal 10303,
Edificio Amalia, Quinto Piso,
Avenida 1 y Calle 7,
San José, Costa Rica.

Territorio: Zona del Canal, Nicaragua, Panamá.

CUBA

Sr. S. B. McDowall,
Secretario Comercial,
Embajada de Canada,
(División Comercial),
Gaveta 6125,
Calle 30 No. 518 esquina 7ª Avenida,
Miramar,
Habana, Cuba.

Domicilio para Correspondencia:
División Comercial,
Box 499 (HVA),
Ottawa, Ontario K1N 8T7.

Cable: CANADIAN HAVANA
Teléfono: 2-6421

GUATEMALA

Mr. C. A. Carruthers,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Apartado 400,
Edificio Etisa, Plazuela Espana,
7a Avenida 12-19, Zone 9,
Guatemala City, Guatemala C.A.

Cable: CANADIAN
Phone: 61560, 67227, 61005
Telex: 206 (DOMCAN GU 206)

Territory: El Salvador, Honduras.

JAMAICA

Mr. R.W. Burchill,
Commercial Counsellor,
Canadian High Commission,
P.O. Box 1500,
Tobago Road,
Cor. Trafalgar Road and Knutsford Blvd.,
Kingston 10, Jamaica.

Cable: CANADIAN
Phone: 93-61500, 93-61504
Telex: 2130 (BEAVER JA)

Territory: Bahamas, British Honduras,
Cayman Islands, Turks & Caicos Islands.

MEXICO

Mr. R.D. Sirrs,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Apartado Postal 5-364,
Melchor Ocampo 463, 7th Floor,
Mexico 5, D.F., Mexico.

Cable: CANADIAN
Phone: (905) 533-0610
Telex: 017-71-191 (DOMCAN MEX)

PERU

Mr. H. R. Wilson,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Casilla 1212,
Edificio El Pacifico,
Corner Avenida Arequipa and Plaza
Washington,
Lima, Peru.

Phone: 287420
Cable: CANADIAN
Telex: WLA 5323 (DOMCAN PX 5323)

Territory: Bolivia.

GUATEMALA

Mr. C. A. Carruthers,
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Apartado 400,
Edificio Etisa, Plazuela España
7a Avenida 12-19, Zona 9,
Guatemala City, Guatemala, C.A.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 61560, 67227, 61005,
Telex: 206 (DOMCAN GU 206)

Território: El Salvador, Honduras.

JAMAICA

Mr. R. W. Burchill,
Commercial Counsellor,
Canadian High Commission,
P.O. Box 1500,
Tobago Road,
Cor. Trafalgar Road e Knutsford Boulevard,
Kingston 10, Jamaica.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 93-61500, 93-61504
Telex: 2130 (BEAVER JA)

Território: Bahamas, Honduras Britânicas,
Ilhas do Caimão, Ilhas Turks e Caicos.

MÉXICO

Mr. R. D. Sirrs,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Apartado Postal 5-364,
Melchor Ocampo 463, 7th Floor
Mexico 5, D.F., Mexico.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 533-0610 area code 905,
Telex: 017-71-191 (DOMCAN MEX).

PERU

Mr. H. R. Wilson
Commercial Secretary,
Canadian Embassy,
Casilla 1212,
Edificio El Pacifico
Esquina Avenida Arequipa e
Plaza Washington
Lima, Peru.

Telefone: 287420
Telegrama: CANADIAN
Telex: 5323 (DOMCAN PX 5323)

Território: Bolívia

GUATEMALA

Sr. C. A. Carruthers,
Secretario Comercial,
Embajada de Canadá,
Apartado 400,
Edificio Etisa, Plazuela España.
7a Avenida 12-19, Zona 9,
Guatemala, Guatemala, C.A.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 61560, 67227, 61005
Telex: 206 (DOMCAN GU 206)

Territorio: El Salvador, Honduras.

JAMAICA

Sr. R. W. Burchill,
Commercial Counsellor,
Canadian High Commission,
P.O. Box 1500,
Tobago Road,
Cor. Trafalgar Road and Knutsford Blvd.,
Kingston 10, Jamaica.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 93-61500, 93-61504
Telex: 2130 (BEAVER JA)

Territorio: Bahamas, Honduras Británica,
Islas Caimán, Turcos y Caicos.

MEXICO

Sr. R. D. Sirrs,
Consejero Comercial,
Embajada de Canadá,
Apartado Postal 5-364,
Melchor Ocampo 463, 7° Piso,
México 5, D.F., México.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 5330610 Ruta 905
Telex: 017-71-191 (DOMCAN MEX)

PERU

Sr. H. R. Wilson,
Secretario Comercial,
Embajada de Canadá,
Casilla 1212,
Edificio el Pacífico,
Esquina Avenida Arequipa y Plaza Washington,
Lima, Perú.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 287420
Telex: 5323 (DOMCAN PX 5323)

Territorio: Bolivia.

PUERTO RICO

Mr. G. E. Woollam
Consul and Trade Commissioner,
Canadian Consulate,
1606 Pan Am Building,
Hato Rey, Puerto Rico. 00917.

Phone: 764-2011 (area code 809)
Telex: 365351, 365369

Territory: British Virgin Islands, Dominican Republic, Haiti, U.S. Virgin Is.

TRINIDAD & TOBAGO

Mr. J. E. Montgomery
Commercial Counsellor
Canadian High Commission,
P.O. Box 1246,
Huggins Building,
72 South Quay,
Port-of-Spain, Trinidad.

Cable: CANADIAN
Phone: 62-37255/8
Telex: 226 (DOMCAN WG 226)

Territory: Barbados, French Guiana, Guadeloupe, Guyana, Leeward & Windward Islands, Martinique, Montserrat, St. Martin, Surinam.

VENEZUELA

Mr. J.E.G. Gibson,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Apartado 62302,
Avenida La Estancia No. 10,
Ciudad Commercial Tamanaco,
Caracas 106, Venezuela.

Cable: CANADIAN
Phone: 91-32-77
Telex: 23377 (DOMCAN VE)

Territory: Netherlands Antilles.

PORTO RICO

Mr. G. E. Woollam,
Consul and Trade Commissioner
Consulado Canadiense,
1606 Pan Am Building
Hato Rey, Porto Rico—00917.

Telefone: 764-2011 (area code 809)
Telex: 365351, 365369

Território: Ilhas Virgens Britânicas, República Dominicana, Haiti, Ilhas Virgens Estadunidenses.

TRINIDADE & TOBAGO

Mr. J. E. Montgomery,
Commercial Counsellor,
Canadian High Commission,
P.O. Box 1246,
Huggins Building,
72 South Quay,
Port-of-Spain, Trinidad

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 62-37255/8
Telex: 226 (DOMCAN WG 226)

Território: Barbados, Guiana Francesa, Guadalupe, Guiana, Ilhas de Barlavento e de Sotavento, Martinica, Montserrat, St. Martin, Suriname.

VENEZUELA

Mr. J. E. G. Gibson,
Commercial Counsellor,
Canadian Embassy,
Apartado 62302,
Avenida La Estancia N° 10,
Ciudad Comercial Tamanaco,
Caracas 106, Venezuela.

Telegrama: CANADIAN
Telefone: 91-32-77
Telex: 23377 (DOMCAN VE)

Território: Antilhas Holandesas

PUERTO RICO

Sr. G. E. Woollam,
Cónsul y Comisario Comercial,
Consulado Canadiense,
1606 Edificio Pan Am,
Hato Rey, Puerto Rico 00917.

Teléfono: 764-2011 Ruta 809
Telex: 3450297 (CANADA 3450297)

Territorio: Islas Vírgenes Británicas, República Dominicana, Haití, Islas Vírgenes Americanas.

TRINIDAD Y TOBAGO

Mr. J. E. Montgomery,
Secretario Comercial,
Alta Comisaría Comercial,
P.O. Box 1246,
Huggins Building,
72 South Quay,
Port-of-Spain, Trinidad.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 62-37255/8
Telex: 226 (DOMCAN WG 226)

Territorio: Barbados, Guayana Francesa, Guadalupe, Guayana, Islas Sotovento y Barlovento, Martinica, Montserrat, San Martín, Guayana Holandesa (Surinam.)

VENEZUELA

Sr. J. E. G. Gibson,
Consejero Comercial,
Embajada de Canadá,
Apartado 62302,
Avenida La Estancia No. 10,
Ciudad Comercial Tamanco,
Caracas 106, Venezuela.

Cable: CANADIAN
Teléfono: 91-32-77
Telex: 23377 (DOMCAN VE)

Territorio: Antillas Holandesas

EXPORT DEVELOPMENT CORPORATION

Financing the Purchase of Canadian Capital Goods and Services

The export of capital goods and services has traditionally been financed by 'Supplier Credit', with the exporter arranging the necessary finance to offer the agreed terms of payment. As this method of financing is subject to a number of limitations, and as credit terms involved in international goods transactions have increased in complexity, size and length of time, new methods of financing have become necessary.

A large part of current transactions in this classification is now financed by the provision of "Buyer Credit"—the arrangements for direct long-term loans to the purchaser.

The Canadian Export Development Corporation (EDC) was established to provide this resource, among others, thereby giving the foreign purchaser or his agent, direct access to long-term loans at internationally competitive interest rates for the purchase of capital equipment and services in Canada when extended credit terms are required and when commercial financing is not available. In addition, where international competition so requires, EDC may guarantee local cost financing being provided by the private sector, or may finance directly up to a maximum of 20 percent of the value of the goods and services exported from Canada in respect of a financed project.

Eligible Equipment and Services

While it is not exclusive, the following is a list of capital equipment and services, by industries, eligible for export financing:

CORPORAÇAÕ DE DESENVOLVIMENTO DA EXPORTACÃO

Financiamento da Aquisição de Serviços e Bens Capitais Canadenses

A exportação de bens capitais e serviços tem sido tradicionalmente financiada por crédito ao fornecedor, com o exportador providenciando o financiamento necessário para oferecer as condições de pagamento. Como este método de financiamento está sujeito a um número de óbices e as condições de crédito em transações que envolvem movimento de mercadorias entre países vêm-se tornando cada vez mais complexas, volumosas e demoradas, novos métodos de financiamento se tornaram necessários.

Grande parte das atuais transações deste tipo são agora financiadas pela concessão de crédito ao comprador—providenciando empréstimos diretos de longo prazo ao comprador.

A "Canadian Export Development Corporation (EDC)" foi criada para propiciar êste meio, entre outros, de dar ao comprador estrangeiro ou seu agente acesso direto a empréstimos a longo prazo com taxas de juros internacionalmente competitivas para a compra de serviços e equipamentos capitais no Canadá quando são necessárias condições de crédito prolongadas e não há financiamento comercial disponível. Além disto, quando a concorrência internacional o exige, a EDC pode garantir o financiamento de custos locais a ser fornecido pelo setor privado, ou poderá financiar diretamente até 20 por cento do valor dos bens e serviços exportados do Canadá para um determinado projeto financiado.

Equipamentos e Serviços Elegíveis

Conquanto não tenha caráter exclusivo, damos a seguir uma lista dos serviços e equipamentos capitais, por indústria, elegíveis para o financiamento de exportação:

CORPORACION DE DESARROLLO DE EXPORTACION

Financiamiento de la Compra de Bienes de Producción y Servicios Canadienses

La exportación de bienes de producción y servicios ha sido tradicionalmente financiada por el "Crédito de Proveedor", en que el exportador arregla el financiamiento necesario para ofrecer los términos de pago convenidos. Este método de financiamiento está sujeto a un número de limitaciones y, a medida que los términos de crédito correspondientes a transacciones internacionales de mercancías han aumentado en complexidad, tamaño y período de tiempo, se ha hecho necesario introducir nuevos métodos de financiamiento.

Una gran parte de este tipo de transacciones se financia ahora por medio del "Crédito del Comprador", por el que se hacen préstamos directos a largo plazo al comprador.

La Corporación Canadiense para el Desarrollo a la Exportación (EDC) fue establecido para proporcionar, entre otros, esta fuente, dando así al comprador extranjero o a su agente acceso directo a préstamos a largo plazo con tasas de intereses competitivas internacionalmente para la compra de instalaciones y servicios en Canadá cuando se requieren a largo plazo crédito y no se puede obtecer financiamiento comercial. Además, cuando así lo exija la competencia enternacional, EDC puede garantizar el financiamiento privado o directo a precios locales de hasta un máximo del 20% del valor de las mercancías y servicios exportados de Canadá con respecto a un proyecto financiado.

Equipo y Servicios Elegibles

Aunque no es exclusivo, la siguiente es una lista de instalaciones y servicios, por industrias, elegible para el financiamiento de exportación:

Power Industry: conventional and nuclear power plants, electrification programs and transmission lines, etc.

Communications Industry: equipment for telecommunications such as telephone systems, microwave facilities, earth satellite stations, etc.

Services: services related to appraisal and development (but not feasibility studies) of natural resources, primary and secondary industry projects, and public utilities projects, etc.

EDC may also make loan to foreign national development banks for relending to importers in their respective countries to enable them to buy Canadian capital goods.

Conditions to Qualify for Financing

A transaction must be of substantial value ($1 million or more) for which extended credit terms (beyond five years) are necessary and justifiable; exceptions may be considered in special circumstances—for example, to enable a Canadian supplier to participate in the field of his specialization in development projects abroad being mainly financed by foreign lenders. The project must be financially and economically sound and the foreign buyer and the country to which the goods are shipped must be creditworthy. The transaction must have a Canadian material/labour content of not less than 80 percent. It must provide employment and industrial benefits for Canada, as well as give promise of future markets for Canadian exports in the country or geographical area concerned. All goods and services financed must normally be exported from Canada.

Applications for Financing

It is usually the Canadian exporter and not the foreign borrower who submits the loan application to EDC. The Canadian exporter, or the one acting as principal exporter for the project if more than one exporter is involved, should approach the approrpiate Regional Finance Officer at EDC early in negotiations, to establish the eligibility of an export sale for financing **before** a commercial agreement is signed.

Indústria da Energia Elétrica: usinas nucleares e usinas hidrelétricas convencionais, programas de eletrificação e linhas de transmissão, etc.

Indústria das Comunicações: equipamento de telecomunicações como sistemas telefônicos, microondas, estações de satélites etc.

Serviços: Serviços relacionados com a avaliação (mas não inclue estudos de viabilidade) de recursos naturais, projetos de indústria primária e secundária, projetos industriais, projetos de utilidades públicas, etc.

A EDC também está autorizada a estender empréstimos a bancos nacionais de desenvolvimento econômico de outros países para repasse aos importadores locais no financiamento das suas aquisições de bens capitais canadenses.

Condições de Habilitação ao Financiamento

A transação deve ser de certo valor (um milhão de dólares ou mais), de maneira a justificar e tornar necessário um prazo mais extenso (mais de cinco anos); em casos especiais poderão ser consideradas exceções—por exemplo, para capacitar um fornecedor canadense a participar, dentro da sua especialidade, em projetos de desenvolvimento no exterior que estejam sendo financiados principalmente por mutuantes de outros países. O projeto deve ser financeira e econômicamente sólido e o comprador estrangeiro e o país para o qual as mercadorias são embarcadas devem ser merecedores de crédito. A transação deve constar de uma participação de mão-de-obra/materiais canadenses não inferior a 80 por cento. Deve promover vantagens industriais e de mão-de-obra para o Canadá, assim como prometer futuros mercados para exportações canadenses ao país ou à região geográfica em causa. Normalmente, todos os bens e serviços financiados devem ser exportados do Canadá.

Solicitação do Financiamento

Geralmente, é o exportador canadense e não o mutuário estrangeiro que apresenta o pedido de empréstimo à EDC. O exportador canadense, ou o maior exportador quando haja mais de um no projeto, deve dirigir-se ao Oficial Regional de Finanças competente da EDC logo que se iniciam os entendimentos a fim de determinar se a venda de exportação é ou não elegível para financiamento, **antes** de assinar o contrato comercial.

Industria eléctrica: centrales convencionales y nucleares, programas de electrificación y líneas de transmisión, etc.

La Industria de Comunicaciones: Equipo de telecomunicaciones tal como sistemas telefónicos, instalaciones de microonda, estaciones terrestres para satélites, etc.

EDC puede también hacer préstamos a bancos nacionales de desarrollo extranjeros para que hagan préstamos a importadores que les permita comprar bienes canadienses de producción en sus países respectivos.

Condiciones para Calificar el Financiamiento

La transacción debe ser de valor considerable ($1 millón o más) y necesitar y justificar largos términos de crédito (más de 5 años); se pueden hacer excepciones en circunstancias especiales; por ejemplo, para permitir a un proveedor canadiense participar en su especialidad en proyectos de desarrollo en el extranjero financiados principalmente por prestamistas extranjeros. El proyecto debe ser económica y financieramente sano y el comprador extranjero y el país destinatario de las mercancías deben ser dignos del crédito. La transacción debe tener por lo menos el 80% de material y trabajo canadienses. Debe proporcionar empleo y beneficios industriales para Canadá, así como prometer futuros mercados para exportaciones canadienses al país o área geográfica de que se trate. Normalmente se debe exportar de Canadá todas las mercancías y servicios financiados.

Solicitudes de Financiamiento

Generalmente el exportador canadiense y no el prestatario extranjero es el que somete la solicitud de préstamo a la EDC. El exportador canadiense, o el que actúa como exportador principal para el proyecto si se trata de más de un exportador, deberá ponerse en contacto con el funcionario de Financiamiento Regional de la EDC correspondiente al iniciarse las negociaciones para establecer la eligibilidad de financiamiento de una venta de exportación antes de firmarse el convenio comercial.

A detailed brochure on EDC finance facilities may be obtained from the Manager, Public Relations Department, 110 O'Connor Street, Ottawa K1P 5M9, Ontario, Canada.

Telephone: (613) 237-2570
Cable Address: EXCREDCORP
Telex: 053-4136

Umfolheto detalhado sobre as facilidades de financiamento da EDC pode ser obtido do Manager, Public Relations Department, 110 O'Connor Street, Ottawa K1P 5M9, Ontário, Canadá.

Telefone: (613) 237-2570
End. Telegráfico: EXCREDCORP
Telex: 053-4136

Se puede obtener un folleto detallado sobre las facilidades de financiamiento de la EDC del: Manager, Public Relations Department, 110 O'Connor Street, Ottawa K1P 5M9, Ontario, Canada.

Teléfono: (613) 237-2570
Dirección Cablegráfica: EXCREDCORP
Telex: 053-4136

INDEX

INDICE

INDICE

INDEX

	Page
TABLE OF CONTENTS	4
FOREWORD	7
75 YEARS OF CANADIAN HYDRO-ELECTRIC ACTIVITY	11
MEETING CANADA'S NEEDS	13
HYDRO-ELECTRIC POWER	15
Outstanding Canadian Projects	15
Table 1—Projects in Canada	17
Churchill Falls Development, Newfoundland	17
International Canadian Work	19
Table 2—International Projects	21
High-Head Power Development in Bolivia	21
Alto Anchicaya Project Anchicaya River—Colombia	21
Kundah Power Development, India	23
Temengor Hydro-Electric Project	25
Idikki Dam Project, India	27
CANADA OFFERS	29
Consulting Engineering Services	29
General	29
Projects	29
Scope of Engineering	31
Table 3—List of Engineering Services	31
Investigations and Feasibility Studies	35
Geotechnical Engineering	37
Architecture	41
Staff Training	43
Complementary Investigations	45
Selecting the Consultant	45
Specific Engineering Functions	47
Project Management and Construction Management	47
Tender Evaluation and Contract Award Recommendation	51
Electrical and Mechanical Equipment and Services	51
General	51
Transportation	53
Quality Control	55
Results of the Feasibility Studies	55
Electrical Equipment Design and Selection	55
Electrical Equipment Specifications	57
Generators and Excitation Equipment	57
Primary Transformer Equipment	59
Secondary Electrical Equipment	59
Mechanical Equipment Design and Selection	61
Mechanical Equipment Specifications	63
Turbines and Governors	65
Control Gates	65
Cranes	67
Auxiliary Mechanical Equipment	67
Research and Development	69
Hydraulic Laboratories	69
Accelerated Cavitation Testing	71
Erosion Testing	72
Metallurgical Research	72
Electrical Research and Testing	73
System Protective Relay Testing	73
Vehicle Testing	73
Soils and Concrete Testing	73
Canadian Designed and Manufactured Equipment	75
General	75
List of Canadian Equipment	77
Electrical Equipment	78
Generators and Motor-Generators	79
Excitation Systems and Voltage Regulators	81
Power Transformers and Reactors	82
Isolated Phase Bus	83
High-Voltage Cables	83
Station Direct Current Services	85
Station Alternating Current Services	85
Motor Controls and Starters	86
Control Metering and Relaying Panels	87
Lighting	87
Motors	89
Wire and Cable	91

Page

High-Voltage Switchgear ... 91
High-Voltage Disconnect Swtiches ... 91

Communication Equipment ... 93

Mechanical Equipment ... 93
Turbines ... 95
General ... 95
Mammoth Turbines for Grand Coulee ... 95
Francis Turbines ... 95
Propeller Turbines ... 97
Kaplan Turbines ... 98
Impulse or Pelton Turbines ... 99
Bulb and Tube Turbines ... 99

Penstock valves ... 99
Spherical Valves ... 99
Butterfly Valves ... 101
Relief Valves ... 101

Hydraulic Gates ... 101

Cranes ... 103

Penstock and Surge Tanks ... 103

Structural Steel ... 105

Elevators ... 105

Cast Steel ... 105

Auxiliary Mechanical Service System Equipment ... 105
Compressed Air ... 107
Cooling Water and Domestic Water ... 108
Sanitary ... 109
Heating, Ventilation and Air Conditioning ... 109
Drainage and Unwatering ... 111
Fire Protection ... 111

Miscellaneous Equipment and Services ... 112
Aircraft ... 112
Boats and Barges ... 113
Earth Moving and Transporter Equipment ... 113
Boiler Heating Plants ... 113
Motor Generators and Gas Turbine Generators ... 115

Page

Computer ... 115

Building ... 117

Construction Services ... 117
General ... 117
Prequalification ... 117
Bid Preparation ... 119
Responsibilities ... 119
Mobilization ... 121
Project Administration ... 121
Site Staff ... 123
Local Skill Utilization ... 123
Training ... 125
Cultural Adaptation ... 125

Installation Contractors—Equipment ... 125
Installation by the General Contractor ... 127
Installation by Equipment Suppliers ... 127
Types of Installation Contractors ... 129
Schedules ... 131
Commissioning Services ... 131

GENERAL INDEX ... 133

Consulting Engineering Firms ... 135

Products Suppliers Cross Index ... 161

Suppliers ... 175

Contractors ... 273
General ... 275
Installation ... 276
Drilling ... 277
Aerial Photography ... 278
Dredging ... 278
Onshore and Offshore Soil Investigation ... 279

CANADIAN GOVERNMENT SERVICES ... 281
Trade Commissioner Service ... 283
Trade Offices ... 284
Export Development Corporation ... 288

INDEX TO TEXT ... 292

INDICE GERAL

	Página
SUMÁRIO	4
PREFÁCIO	7
75 ANOS DE ATIVIDADES HIDRELÉTRICAS CANADENSES	11
ATENDENDO ÀS NECESSIDADES DO CANADÁ	13
ENERGIA HIDRELÉTRICA	15
Projetos Canadenses Destacados	15
Tabela 1—Projetos no Canadá	17
Desenvolvimento de Churchill Falls, Terra Nova	17
Obras Internacionais Canadenses	19
Tabela 2—Projetos Internacionais	21
Desenvolvimento Energético de Grande Desnível na Bolívia	21
Projeto do Alto Anchicaya—Colômbia	21
Desenvolvimento Energético de Kundah, Índia	23
Projeto Hidrelétrico de Temengor	25
Projeto da Barragem de Idikki, Índia	27
CANADA OFERECE	29
Serviços de Consultoria em Engenharia	29
Geral	29
Projetos	29
Campo de Atuação da Engenharia	31
Tabela 3—Lista de Serviços de Engenharia	31
Investigações e Estudos de Viabilidade	35
Engenharia Geotécnica	37
Arquitetura	41
Treinamento de Pessoal	43
Pesquisas Complementares	45
Seleção da Consultora	45
Funções Específicas de Engenharia	47
Administração do Projeto e Administração da Construção	47
Avaliação de Propostas e Recomendação para Adjudicação	51
Equipamentos e Serviços Elétricos e Mecânicos	51
Geral	51
Transporte	53
Controle de Qualidade	55
Resultados dos Estudos de Viabilidade	55
Projeto e Seleção de Equipamento Elétrico	55
Especificações dos Equipamentos Elétricos	57
Geradores e Equipamentos de Excitação	57
Equipamento Transformador Primário	59
Equipamento Elétrico Secundário	59
Projeto e Seleção de Equipamento Mecânico	61
Especificações dos Equipamentos Mecânicos	63
Turbinas e Reguladores	65
Comportas de Controle	65
Guindastes	67
Equipamentos Mecânicos Auxiliares	67
Pesquisa e Desenvolvimento	69
Laboratórios Hidráulicos	69
Ensaios de Cavitação Acelerada	71
Ensaios de Erosão	72
Pesquisas Metalúrgicas	72
Pesquisas e Ensaios Elétricos	73
Ensaios de Sistemas des Relés Protetores	73
Ensaios de Veículos	73
Ensaios de Solos e Concreto	73
Equipamentos Projetados e Fabricados no Canadá	75
Geral	75
Relaçâo dos Equipamentos Disponíveis do Canadá	77
Equipamento Elétrico	78
Geradores e Grupos Geradores	79
Sistemas de Excitação e Reguladores de Tensão	81
Transformadores de Energia e Reatores	82
Barras Coletoras de Fase Isolada	83
Cabos de Alta Tensão	83
Serviços de Corrente Contínua na Usina	85
Serviços de Corrente Alternada na Usina	85
Starters e Controles de Motores	86
Painéis de Controle, de Medição e Relés	87
Iluminação	87
Motores	89
Fios e Cabos	91

Página

Chaveamento de Alta Tensão ... 91
Chaves Desligadoras de Alta Tensão ... 91

Equipamentos de Comunicação ... 93

Equipamentos Mecânicos ... 93
Turbinas ... 95
Geral ... 95
Turbinas Colossais para Grand Coulee ... 95
Turbinas Francis ... 95
Turbinas de Hélice ... 97
Turbinas Kaplan ... 98
Turbinas Pelton ou de Impulsão ... 99
Turbinas Tipo Bulbo e Tubulares ... 99

Válvulas de Condutos Forçados ... 99
Válvulas Esféricas ... 99
Válvulas Borboleta ... 101
Válvulas de Alívio ... 101

Comportas Hidráulicas ... 101

Guindastes ... 103

Condutos Forçados e Chaminés de Equilíbrio ... 103

Aço Estrutural ... 105

Elevadores ... 105

Aço Fundido ... 105

Equipamentos Auxiliares para Sistemas de Serviços Mecânicos ... 105
Ar Comprimido ... 107
Água de Resfriamento e Água Doméstica ... 108
Sanitário ... 109
Calefação, Ventilação e Ar-Condicionamento ... 109
Drenagem e Desaguamento ... 111
Proteção contra Incêndios ... 111

Equipamentos e Serviços Diversos ... 112
Aeronaves ... 112
Navios e Barcaças ... 113
Equipamentos de Terraplenagem e de Transporte de Terra ... 113
Montagem de Caldeiras de Calefação ... 113
Grupos Motor Geradores e Geradores de Turbina de Gás ... 115

Página

Computadores ... 115

Prédios ... 117

Serviços de Construção ... 117
Geral ... 117
Pré-Qualificação ... 117
Elaboração da Proposta ... 119
Responsabilidades ... 119
Mobilização ... 121
Administração do Projeto ... 121
Equipe do Canteiro ... 123
Aproveitamento das Capacidades Locais ... 123
Treinamento de pessoal ... 125
Adaptação Cultural ... 125

Empreiteiros de Instalação—Equipamentos ... 125
Instalação pelo Empreiteiro Geral ... 127
Instalação pelos Fornecedores de Equipamentos ... 127
Tipos de Empreiteiros de Instalação ... 129
Cronogramas ... 131
Serviços de Entrada em Carga ... 131

INDICE GERAL ... 133

Firmas de Engenheiros Consultores ... 135

Índice Remissivo de Produtos ... 161

Fornecedores ... 175

Empreiteiros ... 273
Gerais ... 275
Instalação ... 276
Perfurações ... 277
Aerofotografia ... 278
Dragagem ... 278
Pesquisas do Solo em Terra e no Leito do Mar ... 279

SERVIÇOS GOVERNAMENTAIS CANADENSES ... 281

Serviço de Delegados Comerciais ... 283
Delegacias Comerciais ... 284
Corporação de Desenvolvimento da Exportação ... 288

INDICE GERAL ... 294

INDICE

	Página
TABLA DE CONTENIDO	4
PROLOGO	7
75 AÑOS DE ACTIVIDAD HIDROELECTRICA CANADIENSE	11
SATISFACIENDO LAS NECESIDADES CANADIENSES	13
ENERGIA HIDROELECTRICA	15
Importantes Proyectos Canadienses	15
Cuadro 1—Proyectos en Canadá	17
Desarrollo de las Cataratas Churchill, Terranova	17
Trabajo Internacional Canadiense	19
Cuadro 2—Proyectos Internacionales	21
Proyecto hidroeléctrico de Salto Alto en Bolivia	21
Proyecto del Alto Anchicaya—Río Anchicaya, Colombia	21
Proyecto hidroeléctrico de Kundah, India	23
Proyecto hidroeléctrico de Temengor	25
Proyecto de la presa Idikki, India	27
CANADA OFRECE	29
Servicio de Consulta de Ingeniería	29
General	29
Proyectos	29
Alcance de la Ingeniería	31
Cuadro 3—Lista de Servicios de Ingeniería	31
Investigaciones y Estudios de Viabilidad	35
Ingeniería Geotécnica	37
Arquitectura	41
Adiestramiento del personal	43
Investigaciones Complementarias	45
Seleccionando el Consultor	45
Funciones Específicas de Ingeniería	47
Administración de la Construcción y del Proyecto	47
Evaluación de Ofertas y Recomendación para la Concesión del Contrato	51
Equipo Eléctrico, Mecánico y Servicios	51
General	51
Transporte	53
Control de Calidad	55
Resultados de los Estudios de Viabilidad	55
Diseño y Selección del Equipo Eléctrico	55
Especificaciones del Equipo Eléctrico	57
Generadores y Equipo de Excitación	57
Equipo de Transformación Primaria	59
Equipo Eléctrico Secundario	59
Diseño y Selección del Equipo Mecánico	61
Especificaciones del Equipo Mecánico	63
Turbinas y Reguladores	65
Puertas de Control	65
Grúas	67
Equipo Mecánico Auxiliar	67
Investigación y Desarrollo	69
Laboratorios Hidráulicos	69
Pruebas de Socavación	71
Pruebas de Erosión	72
Investigación Metalúrgica	72
Investigación y pruebas eléctricas	73
Pruebas del Sistema Protector	73
Pruebas de vehículos	73
Pruebas de suelos y hormigón	73
Equipo diseñado y manufacturado en Canadá	75
General	75
Lista de Equipo Canadiense	77
Equipo Eléctrico	78
Generadores y Generadores de Motor	79
Sistema de Excitación y Reguladores de Voltaje	81
Reactores y Transformadores de Energía	82
Barra colectora de fase aislada	83
Cables de alto voltaje	83
Estación de Servicio de Corriente Continua	85
Estación de Servicio de Corriente Alterna	85
Control de Motor y Arranque	86
Paneles de Control	87
Alumbrado	87
Motores	89
Alambre y Cable	91
Mecanismo de Control de Alto Voltaje	91

Página

Interruptores de Alto Voltaje ... 91

Equipo de Comunicación ... 93

Equipo Mecánico ... 93
Turbinas ... 95
General ... 95
Turbinas Gigantes del Grand Coulee ... 95
Turbinas Francis ... 95
Turbinas Propulsoras ... 97
Turbinas Kaplan ... 98
Turbinas Impulsoras o Pelton ... 99
Turbinas de bulbo y turbo ... 99

Válvulas de tubería forzada ... 99
Válvulas esféricas ... 99
Válvulas de mariposa ... 101
Válvulas de seguridad ... 101

Puertas Hidráulicas ... 101

Grúas ... 103

Tanques para tubería forzada y cámara de compensación ... 103

Acero Estructural ... 105

Ascensores ... 105

Fundición de Acero ... 105

Sistema Auxiliar de Servicio del Equipo Mecánico ... 105
Aire Comprimido ... 107
Agua refrigerante y potable ... 108
Higiénico ... 109
Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado ... 109
Drenaje y Desagüe ... 111
Protección contra Incendios ... 111

Equipo y Servicios Diversos ... 112
Aeronaves ... 112
Lanchas y Barcazas ... 113
Equipo de Remoción de Tierra y Transporte ... 113
Plantas de Calentamiento ... 113
Generadores de Motor y de Turbina de Gas ... 115

Computadora ... 115

Página

Edificio ... 117

Servicios de Construcción ... 117
Generales ... 117
Selección previa ... 117
Preparación de la oferta ... 119
Responsabilidades ... 119
Movilización ... 121
Administración del Proyecto ... 121
Contratación de personal en el lugar ... 123
Utilización de la mano de obra local ... 123
Capacitación ... 125
Adaptación Cultural ... 125

Contratistas de Instalaciones—Equipo ... 125
Instalación por el Contratista General ... 127
Instalación por los Proveedores de Equipo ... 127
Tipos de Contratistas de Instalación ... 129
Programas ... 131
Servicios ... 131

INDICE GENERAL ... 133

Compañías de Consulta de Ingenieia ... 135

Indice de Proveedores de Productos ... 161

Proveedores ... 175

Contratistas ... 273
Generales ... 275
Instalación ... 276
Perforación ... 277
Fotografía Aérea ... 278
Draga ... 278
Investigaciones de Suelos Interiores y Litorales ... 279

SERVICIOS DEL GOBIERNO CANADIENSE ... 281
Servicio de Comisarios Comerciales ... 283
Oficinas de Comercio ... 284
Corporación de Desarrollo de Exportación ... 288

INDICE AL TEXTO ... 296