



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

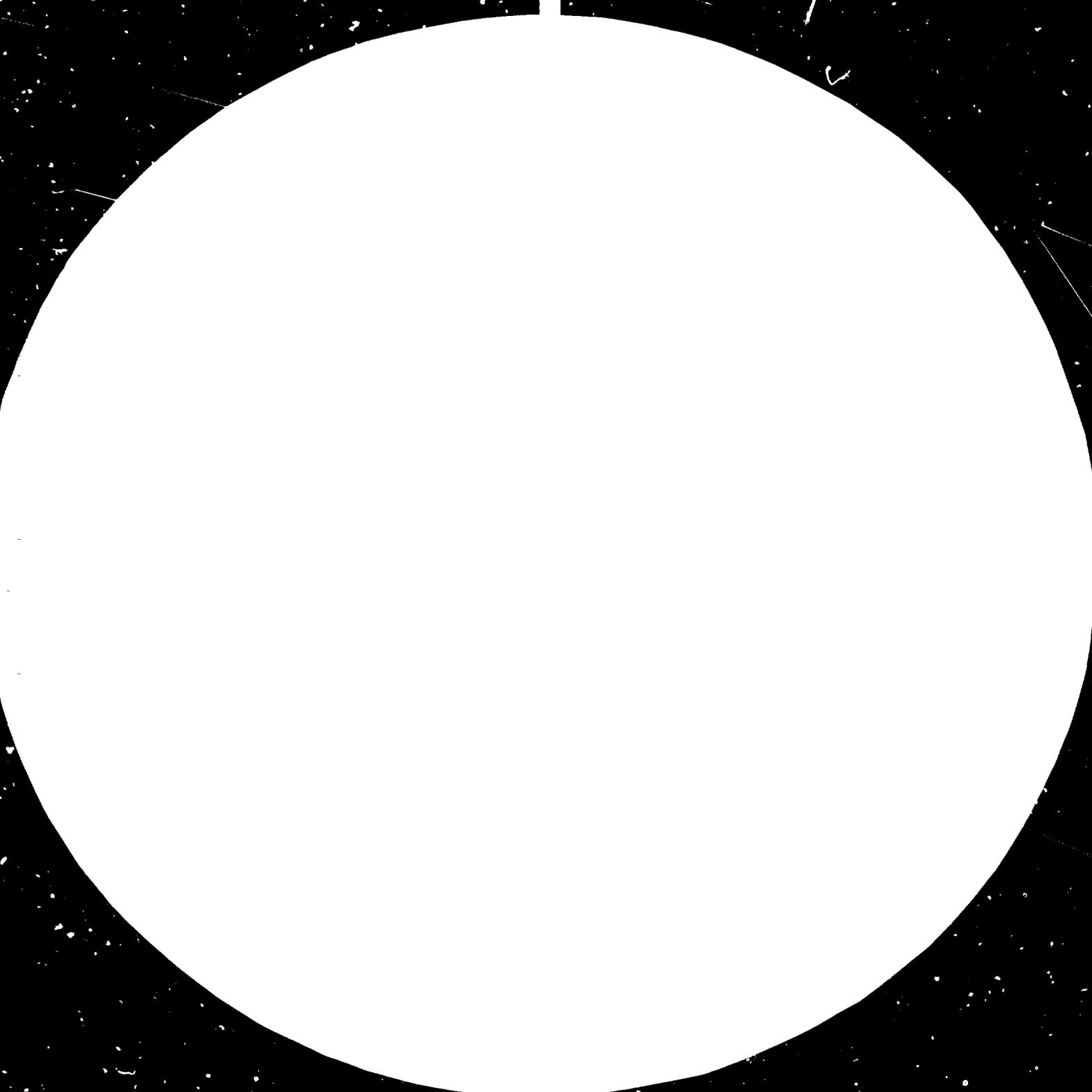
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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





28 25



Resolution Test Chart

10798

Distr. LIMITADA

UNIDO/IC.142

29 julio 1981

ESPAÑOL SOLAMENTE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Símposio de diseño e instalación de
pequeñas plantas hidroeléctricas

Viena (Austria), 29 junio - 19 julio 1981

INFORME*

* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

V.31-28009



CNUDI/GOBIERNO AUSTRIACO - SIMPOSIUM DE DISEÑO E INSTALACION DE PEQUEÑAS PLANTAS HIDROELECTRICAS.

Sesión de Apertura - Junio 29, 1981.

Las palabras de apertura fueron pronunciadas por el Sr. M. Delos, Jefe de la Sección de Ingeniería de la División de Operaciones Industriales de CNUDI.

A continuación, el Sr. Delos dió la palabra a los distintos representantes de las organizaciones que apoyaron la realización del Simposium.

Según el orden de intervención, los mismos fueron:

Sr. U. Stacher	Jefe de Depto. Ayuda bilateral al desarrollo de la Oficina del Primer Ministro de la República de Austria.
Sr. L. Bauer	Profesor de la Universidad Técnica de Viena.
Sr F. Rieger	Director, Cámara de Economías (Comercio) Austria.
Sr. F. Hamburger	Representante alterno de la República de Austria ante CNUDI
Sr. L. Correa Da Silva	Asistente especial del Director Ejecutivo de CNUDI para asuntos de energías

El Simposium continuó con las intervenciones de los conferencistas:

Conferencia: Prof. Dr. Bauer

TEMA - SITUACION GLOBAL DE LA ENERGIA HIDROELECTRICA

- El Prof. Bauer presenta un informe sobre la situación de la energía hidroeléctrica en Austria. Hace una descripción de los diferentes medios de producción de la energía.
- Presenta un balance del potencial de energía hidráulica en Austria, la energía producida y el consumo. Igualmente informa sobre los recursos energéticos de Austria y presenta un balance de las pequeñas hidroeléctricas.

Anota que, la energía hidroeléctrica tiene gran importancia y es la fuente principal en muchos países. A nivel mundial supera el 2% en su contribución y espera aumentarse en próximos años. Hoy en día las plantas hidroeléctricas se han montado con propósitos múltiples.

Según la clasificación genéricamente adoptada se define, que las miniplantas están entre 5000 Kw y 100 Kw. Estas pequeñas plantas deben subrayarse en importancia, aunque el porcentaje de contribución es del 5% del total de la producción de hidroelectricidad.

En los proyectos deben considerarse los diferentes climas y alturas donde se instalarán.

DISCUSION

- El Dr. G. Calderón participante por el BID anota, que en la pág. 18 del Libro del Simposium, se menciona el abandono de un buen número de miniplantas y preguntó al Dr. Bauer sobre cuales fueron las razones.

El Dr. Bauer señaló que los costos de operación y conservación no competían con la producción.

- El Ing. L. Galarza participante por Ecuador hizo una breve exposición Plan Maestro de Electrificación que se lleva a cabo en Ecuador y anota, que para otros países esta experiencia puede ser útil en los programas que se adelantan.

El Dr. E. Indacoechea participante por OLADE anota, que en la información de estadísticas del Libro del Simposium, los valores consignados para la energía en Sudamérica son bajos y subestimados.

El Dr. Bauer al respecto, manifiesta que comparte su observación y añade, que las cifras van por el lado bajo y que la información sobre lo que se ha basado corresponde a lo disponible en los informes de organismos internacionales.

- El Ing. A. Goloubeff participante por Brasil solicita al Dr. Bauer ampliar su información sobre el tamaño de las plantas a que se refiere en su exposición.

El Dr. Bauer al respecto, anota que esta información se ampliará más adelante, cuando se entre a tratar los temas relativos a la capacidad de las plantas.

Conferencia: Dr. Radler

TEMA - ASPECTOS ESPECIFICOS DE EL POTENCIAL DE LAS PEQUEÑAS PLANTAS

- . El Prof. Dr. Radler hizo una exposición sobre algunos aspectos específicos del potencial en el desarrollo de pequeñas plantas.

- . Presentó como parte de la información que expone, el tema de la proyección de la precipitación con polígonos de frecuencia como base fundamental en los proyectos.
- . También expuso el tema sobre Planes Maestros para desarrollo de hidroeléctricas, dentro del cual hace énfasis en la importancia de que tiene el planeamiento básico y el esquema de procedimientos del estudio (topografía, hidrología, geología).
- . En cuanto a los aspectos económicos del proyecto, señala que una relación de costos aceptable es de 1:3 (pág. 36, Libro Simposium).

DISCUSION

- El Ing. G. Rico participante por Bolivia, solicita al Dr. Radler explicar nuevamente el gráfico que representa el potencial de energía en base al potencial hidrológico.

El Dr. Radler amplió su exposición en cuanto a los procedimientos de estudio en base al análisis de las cuencas por áreas determinadas.

- El Ing. L.F. Amador participante por Colombia solicitó al Dr. Radler ampliar su exposición sobre la evaluación de costos considerados en los planes maestros.

El Dr. Radler, anotó que los costos se estudiaron de acuerdo a precios del país y se evaluaron igualmente, las condiciones de construcción.

- El Ing. F. Salazar participante por Colombia preguntó al Dr. Radler sobre como opera la interconexión de pequeñas plantas y como sería su organización.

El Dr. Radler manifestó que esta pregunta estaba relacionada con un tema específico, que sería tratado el día siguiente, sugiriendo que quede como una aclaración pendiente.

- - -

Conferencia: Dr. F. Oberleitner

TEMA - ASPECTOS LEGALES PARA PLANEAMIENTO DE PEQUEÑAS PLANTAS HIDROELECTRICAS

- . La vida y actividades humanas a veces ponen en peligro los recursos hidráulicos. En Austria el gobierno regula el agua y la protege contra los efectos que atentan contra ella. La regulación de las plantas o micro centrales depende de las autoridades municipales según

donde estén ubicadas.

Existe un departamento de planificación hidrológico la factibilidad de construcción previendo dificultades ó incidencia de proyectos en la misma zona.

En informe en el Libro del Simposium se hace referencia a asuntos de interés público, uno el volumen de agua, otro las obligaciones del propietario y reglamentación del proyecto.

DISCUSION

- La Dra. Mercy Blanco de Monton participante por Colombia pregunta al expositor si la construcción y diseño de pequeñas plantas es potestativo del Estado.

El Dr. Oberleitner anota, que el propietario de la planta trata de vender el potencial y le esta permitido si obtiene el permiso ó concesion estatal. El gobierno lo concede si hay posibilidad de distribución y esto le corresponde decirlo al gobierno federal.

- El Dr. G. Calderón participante por el BID pregunta: Que incentivos o subsidios ofrece el gobierno a los propietarios de pequeñas centrales?

El Dr. Oberleitner comenta que al respecto, existen leyes fiscales pero no hay una sola que estipule exactamente la ayuda.

El informe escrito dice, que las centrales con menos de 200 KW pueden ser administradas directamente por sus propietarios y las mayores deben pasar a propiedad del estado.

- - -

Conferencia: Dr. G. Reidmüller

TEMA - INVESTIGACION GEOLOGICA PARA PLANEAMIENTO DE MINICENTRALES

- . El Dr. Riedmüller presenta un flujograma del procedimiento a seguir para llevar a cabo los estudios geológicos (pág. 58 Libro Simposio), anotando la importancia de cada uno de los pasos a seguir lo que se deben tener en cuenta para la viabilidad de un proyecto.

El esquema general para los estudios de geología y geotécnica pueden esquematizarse en tres fases: a) Información preliminar, b) investigación de superficie, c) investigación subterránea.

Para cada una de las fases el expositor hizo una descripción del procedimiento y estudios requeridos.

El Dr. Riedmüller anotó, que la geología y geotécnica para proyectos de microcentrales pueden realizarse con una investigación de superficie y en detalle para los sitios de las estructuras. Si es del caso, se pueden llevar hasta una investigación subterránea.

- - -

Conferencia: Ing. Dr. H.P. Nachtnebel

TEMA - INVESTIGACION HIDROLOGICA PARA EL PLANEAMIENTO DE MINICENTRALES

- . El Dr. Nachtnebel al referirse al tema, anota que los factores hidrológicos deben ser determinados para su planeamiento y la operación de las plantas. Deben considerarse el mayor número de factores, tales como datos estadísticos de precipitación, transporte de materiales, estado de las cuencas, frecuencia de crecientes; en fin, la mayor información posible que se tenga respecto a la fuente y en general, estudiar los factores que inciden en los cambios del comportamiento de la fuente. Generalmente, se tienen pocos datos al respecto, por lo cual se adoptan información de cuencas similares para llevar a cabo correlaciones que permitan evaluar empíricamente posibles comportamientos.

Dentro de su conferencia el Dr. Nachtnebel, hizo una breve exposición de métodos de cálculo para diseño e ilustró algunos ejemplos para los diferentes factores que se deben tener en cuenta en los estudios hidrológicos.

DISCUSION

- El Ing. Galarza participante por el Ecuador preguntó al Dr. Riedmüller si lo más crítico en los estudios son los estudios para canales y túneles.

El Dr. Riedmüller anota al respecto, que se deben estudiar las condiciones de los taludes dentro de la cuenca y que estos estudios pueden hacerse por medio de investigación de superficie para el caso, de las miniplantas. Los túneles y otras estructuras de gran tamaño corresponden estudiarlos en grandes centrales.

El Ing. Luis F. Amador, participante por Colombia hace una breve exposición del procedimiento con que se llevaron a cabo los estudios geológicos y geotécnicos para el plan de microcentrales en Colombia, como parte de la experiencia obtenida en el diseño de microcentrales realizadas en Colombia haciendo referencia a los estudios de reconocimiento geológico general de la zona de proyecto y de las cuencas por medio de fotografías aéreas y la investigación superficial para seleccionar los sitios de ubicación de las estructuras.

- - -

Conferencia: Ing. R. Steiner

TEMA - DISPOSITIVOS DE CONTROL EN PLANTAS DE BAJA CABEZA - ESTRUCTURAS DE TOMA - COMPUERTAS - VERTEDEROS.

- El Ing. Steiner hizo una exposición general ilustrada sobre algunos dispositivos comúnmente usados en las captaciones de centrales de baja cabeza. Igualmente, anotó algunas consideraciones que se deben tener para los diseños, así como de los materiales que usualmente se utilizan. Hizo referencia también, a los ejemplos que se ilustran en el Libro del Simposium (pág. 31-122).

- - -

3ra. Sesión - Junio 30, 1981.

Conferencia: Dr. Radler

TEMA - ESTRUCTURAS EN PLANTAS DE PEQUEÑA CAIDA

- El Prof. Radler hizo una exposición general del tipo de estructuras hidráulicas cuando se trabaja en plantas de baja caída. Para el diseño de estas estructuras, dió algunas recomendaciones importantes para tener en cuenta en los cálculos hidráulicos, (pág. 136). Anota, que en el Libro del Simposium (pág. 126), se han consignado valores y formulaciones de interés, para el diseño de canales abiertos en plantas de baja caída. En general anota, los canales son estructuras convenientes en bajas caídas.

- - -

Conferencia: Ing. Dr. Keller

TEMA - CONDUCCIONES EN ALTAS CAIDAS

- . El Ing. Dr. Keller hizo una descripción de aspectos de orden general que deben ser tenidos en cuenta en los diseños de proyectos de altas caídas; recomendó estos casos, la utilización de turbinas Pelton con chorros pequeños. Igualmente, recomendó diseñar una regulación automática de los equipos. En cuanto a las estructuras de la planta hizo una ilustración y descripción de diferentes tipos de estructuras de captación entre ellas, algunas accionadas con equipos de control automático y otras con soluciones convencionales.

Mediante la proyección de cortometraje ilustró, los diferentes tipos de tubería que son utilizadas en Austria, los sistemas de montaje y construcción de conducciones.

- -

Conferencia: Ing. R. Steiner

TEMA - VISION GENERAL Y APLICACION DE PEQUEÑAS HIDROTURBINAS

- . El Ing. Steiner hizo una exposición sobre los aspectos fundamentales para la elección de las turbinas. Anotó, que en selección es importante conocer: número de horas de servicio por año, vida útil de la máquina y el tipo de caudal de operación, pues la selección de la turbina no está sólo sujeta a las condiciones de trabajo y al caudal.

Esta información fue ampliada con una descripción de cada uno de los tipos de turbinas de bulbo (Kaplan), turbinas Francis y turbinas Pelton.

DISCUSION

- El Sr. G. Rodríguez participante por Bolivia, preguntó si se puede adoptar un tamaño mínimo de los sedimentos que pueden entrar en la turbina y como se selecciona la turbina.

El Ing. Keller anota, que sólo conoce algunos valores permisibles para tuberías sin que estas se desgasten rápidamente. Debe proveerse a las plan-

tas de estructuras de sedimentación para mantener una vida útil aceptable de los equipos. La turbina, se supone debe tener una vida bastante amplia.

El Ing. Steiner añade, que las partículas de sedimento que se transporten a través de la tubería y llegan a las turbinas, deben estar entre 0.2 y 0.5 m.m. de diámetro como valor máximo aceptable.

- El Ing. Baumotte participante por Brasil, solicitó que se ampliara la información sobre los criterios para la selección del tipo de material de las compuertas y si se tienen experiencias en Austria de las Reichel Baun.

El Ing. Steiner anotó, que las compuertas pueden ser metálicas ó de madera dura y que las compuertas móviles en plantas pequeñas se han utilizado por 20 y 30 años. La madera recomendable es el roble de un peso específico alto. En cuanto a las Reichel Baun en Austria no se fabrican y no hay información de que se hallan utilizado aquí en algún proyecto.

- El Ing. Garlarza participante por el Ecuador, preguntó si en Austria se tienen experiencias sobre el uso de gaviones y que materiales pueden utilizarse para evitar infiltración.

El Ing. Steiner dice que en Austria no hay este tipo de experiencia.

- El Ing. Baumotte participante por Brasil, preguntó: Cuánto es el costo de los mecanismos de regulación?

El Ing. Steiner dice, que los costos pueden ser de un 15% sobre el total.

- El Dr. G. Calderón participante por el BID preguntó que si el costo de los equipos en pequeñas plantas es grande comparado con las obras civiles y si se pueden estandarizar los equipos.

El Ing. Steiner dice, que con el aumento de los costos del petróleo se puso de moda la producción de energía hidráulica en plantas de pequeña escala. Es posible, que se esté avanzando hacia una estandarización por medio de diseños básicos pero consideró, que cada central tiene factores no comunes que inciden en el diseño de los equipos. La estandarización se hace en el diseño básico y debe hacerse en cada país.

- - -

Conferencia: Ing. E. Hofbauer

TEMA - EQUIPOS ELECTRICOS EN PEQUEÑAS PLANTAS HIDROELECTRICAS

- . El Ing. Hofbauer hizo una exposición sobre los diferentes equipos eléctricos diseñados en las plantas para el control de operación y distribución de la energía. Anotó que, en los equipos eléctricos, se ha avanzado hacia una estandarización y que es importante considerar las condiciones de trabajo en cada caso, para hacer una mejor elección, tanto en los controles como en el equipo de generación. Al respecto, dió algunas recomendaciones para la selección de generadores, instrumentación y distribución.

- - -

Conferencia: Ing. H. Stigler

TEMA - ESTUDIOS ECONOMICOS Y DE COSTOS PARA PEQUEÑAS PLANTAS

- . El Ing. Stigler presentó un estudio realizado para la situación de Austria con costos de 1978. Anotó, que no existen fórmulas matemáticas que permitan llegar con exactitud a los costos de las plantas. En su exposición hizo referencia a la información consignada en el Libro del Simposium (pág. 187, 188, 189, 193), en la cual se ilustra con algunos diagramas de costos de turbinas y equipos eléctricos diseñados en base al caudal y manera de operación.

DISCUSION

- El Ing. P. Baumotte participante por Brasil, solicitó se ampliara la información sobre los rangos de velocidad en los generadores.

El Ing. Hofbauer, manifestó que los generadores deben ser protegidos del embalamiento. Si se excede al 5% de la velocidad debe cortarse el sistema. No se preve daños en el generador hasta un 2.7% de la velocidad.

- El Ing. Indacochea participante de OLADE, solicitó información sobre los valores que resiste un generador a la velocidad de embalamiento.

El Ing. Hofbauer, senaló como límite una tendencia a resistir hasta 5 min. la velocidad. Agregó que esto también depende de los valores que se tengan en el diseño.

- El Ing. Romero participante por el Perú, solicitó se ampliara la información sobre los costos que se incluyeron en los diagramas para determinar el valor de los equipos.

El Ing. H. Stigler manifestó, que sólo se ha investigado el costo de las plantas no se examinaron costos de transmisión de energía.

- El Ing. D. Mahawad participante por Ecuador, solicitó se ampliara la información sobre la metodología que se esta aplicando en Austria para determinar los voltajes de generación en microplantas.

El Ing. Hofbauer señaló, que generalmente se usa un bajo voltaje hasta 500 y transformación y de 20,000 a 25,000 en transmisión.

- El Ing. Gentiluomo participante por Brasil, solicitó información sobre las experiencias que se tienen en Austria sobre manufactura de equipos de uso múltiple como bombas motor, turbina bomba, etc.

El Ing. Hofbauer manifestó, que el tema no corresponde a las microplantas y por lo tanto, no debe tratarse en esta conferencia.

- El Ing. Mena participante por Ecuador, solicitó información sobre los diferentes aspectos en los que se puede prever disminución de los costos de la planta.

El Ing. Stigler, manifestó, que la disminución vendrá de la estructuración y evolución de los diseños. Hay industrias que quieren innovar y trabajar en este aspecto de pequeñas plantas.

- El Dr. Calderón participante por el BID, preguntó si en Austria han considerado la conexión de microplantas a redes ya reguladas.

El Ing. Hofbauer señala, que se utilizan regularmente generadores inductores y sincrónicos, pero para llevarse al caso, se requiere de una red muy estable.

- El Ing. G. Rico participante por Bolivia solicita se explique cuál es el escalamiento que se ha utilizado para el cálculo de costos de plantas en Austria.

El Ing. Stigler complementa la información anotando, que se han tenido en cuenta factores de inflación e innovaciones en los diseños y procesos de construcción. Una mejor información de costos se podría obtener en base a cotizaciones de los fabricantes.

- El Ing. E. Indacochea participante por OLADE, complementa la información al exponer brevemente experiencias de estudios realizados por OLADE y de los cuales, en el simposium se han distribuido ejemplares que contienen aspectos relativos a costos para estos estudios.

4ta. Sesión - 30 Junio, 1981

Conferencia: Ing. Dr. H.P. Nachtnebel

TEMA - EFICIENCIA ECONOMICA DE LAS MINIPLANTAS

- La eficiencia económica de las miniplantas puede ser evaluada, tanto desde el punto de vista del propietario, como de los términos de la política económica con objetivos y criterios de medición para llegar a una decisión.
- Los criterios de medición pueden ser: tasa de rendimiento, beneficio costo, tasas de interés y para tal, cita la tabla 14 - 2 (Libro del Simposium) como factores de evaluación.

En general, trató en su exposición sobre criterios de beneficios, costos y aspectos generales que inciden en la economía regional para el desarrollo, situación social y ambiental de la miniplanta.

DISCUSION

- El Ing. G. Rico participante por Bolivia, preguntó sobre las experiencias que hay en cuanto al método probabilístico en el análisis costo-beneficio.

El Ing. Nachtnebel manifiesta que debe hacerse una investigación detallada de los factores que inciden en el costo en el análisis de riesgos y agrega que, el método de costos y beneficios es usualmente el más empleado en el caso de Austria. De todas maneras, consideró necesario definir un interés y observar hasta donde es posible estimar que este proceso es aceptable, pues incide mucho el efecto de devaluación.

Las variables más importante son: inversión, energía y beneficios en sí, además de los efectos operación.

El Ing. Cárcamo participante por Chile, complementa la información anterior mencionando que el BIRF a elaborado algunos programas que facilmente permite aplicar variables de riesgo previamente analizados y que estos programas se han aplicado a nivel de cuencas en Chile.

- El Ing. G. Amilton participante por Brasil solicita información sobre los costos del KW instalado que se han obtenido en Austria.

El Ing. Stigler manifiesta que es difícil responder exactamente pero los valores pueden estar entre 28000 S - 45000 S más ó menos \$ 1.800 US/KW.

000

El Ing. Indacochea participante por OLADE informa a los participantes, que en los folletos distribuidos en el Simposium sobre trabajos de OLADE se puede observar un diagrama que permite evaluar valores de costo por KW para los proyectos de microplantas.

- El Ing. Gerardo participante por Brasil pregunta: ¿qué parámetro, se tuvieron en cuenta para el análisis de costos?

El Ing. Nachtnebel anota, que exist varios parámetros y criterios cualitativos, que hay que tener en cuenta y que modifican las condiciones en cada proyecto, aparte de los mencionados en el estudio que ha presentado lo cual puede ser consultado en el Libro del Simposium, estos parámetros dependen en cada caso de la región para donde se realiza el proyecto.

- El Ing. Calabria participante por Brasil solicita, se informe sobre problemas que existan en Austria por el uso múltiple de los proyectos.

El Ing. Nachtnebel expresa que en Austria ese caso no se presenta.

- La Ing. Mercy Blanco de Montón participante por Colombia complementa la información sobre aspectos económicos. Hizo una exposición de los programas que desarrolla el ICEL (Instituto Colombiano de Energía Eléctrica), sobre proyectos de microplantas. Al respecto, menciona el programa de ejecución de 16 microplantas en diferentes regiones del país e informa que los costos por KW instalado en estas microcentrales asciende a \$ 1,750 US \$/Kw instalado, valor muy similar al tomado en Austria y OLADE.

El Ing. L.F. Amador participante por Colombia, agrega que para obtener estos costos y como complemento a la información de la Ing. Mercy Blanco de Montón, debe tenerse en cuenta al analizar costos de las miniplantas los derivados por la incidencia de los beneficios sociales y los del desarrollo y producción en las regiones en donde se realizarán los proyectos.

- - -

Conferencia: Dr. Steiner

TEMA - CASO ESTUDIO, TYROL

- . Trabajo presentado en el Libro del Simposium (pág. 227).

El Dr. Steiner hizo una exposición sobre el trabajo realizado en Austria para el proyecto Tyrol, describiendo las condiciones de la región y las características técnicas de los diseños. Esta información fue complementada con la proyección de un corto metraje.

Conferencia Dr. Radlers

TEMA - CASO ESTUDIO EN NEPAL

- . El Dr. Radlers hizo una exposición sobre los diseños del proyecto de una miniplanta en el Nepal. Este proyecto de características difíciles fué ampliamente ilustrado mediante la proyección de un cortometraje, además de una descripción técnica de como se desarrolló el diseño.

- - -

Conferencia: Dr. P. Knotter
Dr. Mayerhofer

TEMA - ASPECTOS GENERALES E INTERCAMBIO DE TECNOLOGIA

- . Los expositores hicieron una amplia exposición de los servicios de ONUDI dentro de sus programas y servicios de cooperación técnica y de promoción de inversiones de los países en desarrollo. La información fue complementada con una descripción de las funciones que presta este organismo, entre las cuales se cuenta con:
 - Asistencia en búsqueda de socios en la implementación de producción
 - Asistencia en estudios
 - Asistencia en fase de negociaciones
 - Asistencia búsqueda de financiamiento.

DISCUSION

- El Ing. Galarza participante por Ecuador, solicita al Dr. Radler una ampliación de la información sobre las medidas que se tomaron para evitar la obstrucción en las captaciones de tipo Tyroles como en el caso de Nepal.

El Dr. Radler manifestó que precisamente por las condiciones físicas del proyecto se decidió proyectar este tipo de estructura, con el fin de tener una fácil conservación. No se diseñaron estructuras especiales para detener la obstrucción.

- El Ing. Baumotte participante por Brasil pregunta: ¿qué características técnicas se debe tener en cuenta para entrar a definir las miniplantas?

El Dr. Nachtnebel manifestó, que el Libro del Simposium se han incluido algunos ejemplos y era preferible verlos ahí a fin de ganar tiempo en el Simposium

- El Ing. Cárcamo participante por Chile solicita a los expositores referencias de información técnica sobre diseño de tomas tyroles y mecanismos de limpieza.

El Dr. Steiner manifiesta que no conoce dispositivos de limpieza en tomas de tipo Tyroles. El grado de obstrucción depende de la inclinación de las rejillas. En cuanto a la información técnica sólo tiene referencia de autores alemanas.

El Ing. Galarza participante por Ecuador, complementa la anterior anotando que el VIII Congreso de hidráulica efectuado en Moscú publicó un trabajo sobre vertederos tipo Tyroles.

- El Ing. G. Amilton participante por Brasil, solicitó ampliar la información de las características mecánicas de los tubos recubiertos con fibra de vidrio.

El Dr. Radler manifestó, no poder facilitar una mayor información en este momento. En detalle, habría que solicitarla a los fabricantes y sólo conoce experiencias con buenos resultados.

El Ing. E. Indacochea participante por OLADE, como complemento a lo anterior, hizo una breve descripción sobre los tipos de tuberías comunmente usadas y fabricadas en Sudamérica.

- El Ing. E. Indacochea pregunta: ¿ONUDI presta ayuda en las transferencias de tecnología?

El Dr. Knotter manifestó: obviamente, ONUDI presta ayuda para la difusión y transferencia de tecnologías.

5ta. Sesión - Julio 1, 1981.

Conferencia: Dr. M. Delos

TEMA - PRESENTACION DE LAS ACTIVIDADES DE ONUDI EN GENERAL Y LA COOPERACION EN LOS PROGRAMAS DE MICROPLANTAS.

- . El Dr. M. Delos hizo una descripción general de las actividades de ONUDI y en especial hizo referencia a la cooperación que este organismo puede prestar a los programas de pequeñas plantas hidroeléctricas.

Conferencia: Dr. A. Vejborny

TEMA - NECESIDAD DE LA COOPERACION MUNDIAL EN EL SECTOR ELECTRICO, ESPECIALMENTE EN LAS PEQUEÑAS PLANTAS HIDROELECTRICAS.

- . El Dr. Vejborny hizo referencia en su exposición a los diferentes aspectos de los programas de cooperación en el campo de la energía. Igualmente hizo una descripción del nivel actual del adelanto de la tecnología y las tendencias futuras y de los aspectos económicos del aprovechamiento de la energía hidroeléctrica, la aceptación social y los efectos ambientales.

Conferencia Ing. R. Roitinger

TEMA - FORMAS Y MANERAS DE PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS.

- . El Ing. Roitinger hizo una breve descripción de las actividades de las empresas de consultoría de Austria en el campo de los servicios públicos y su disponibilidad de prestar asistencia técnica en el planeamiento y desarrollo de proyecto como parte de transferencia de tecnología. El tema fué ilustrado mediante la proyección de un corto metraje sobre algunos proyectos llevados a cabo por la ingeniería austriaca en el campo de la energía.

Conferencia: Dr. H. Klug

TEMA - SEGUROS DE INVERSIONES Y EXPORTACIONES EN AUSTRIA, FINANCIAMIENTO DE PRESTAMOS PARA IMPORTACION INCLUYENDO EL FINANCIAMIENTO DE INVERSIONES CONJUNTAS Y CONTRATOS DE OTORGAMIENTO DE LICENCIAS.

- . El Dr. H. Klug hizo una amplia exposición sobre el tema. Dentro de los diferentes tópicos tratados hizo resaltar, que la promoción de exportaciones por medio de préstamos es establecido por el Estado pero realizado a través de la banca.

Conferencia: Ing. G. Terliden

TEMA - PRACTICAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA CONSTRUCCION DE PLANTAS HIDRAULICAS EN PEQUEÑA ESCALA.

- . El Ing. G. Terliden se refirió a aspectos fundamentales de la transferencia de tecnología.

Presentó un estimativo de la potencia mundial y regional de los recursos hidrológicos, anotó, que no sólo es un problema de financiamiento y de tecnologías sino también se deben tener en cuenta la capacitación de los recursos humanos y el desarrollo social. Consideró, en su exposición un diseño de las formas de relación entre los otorgantes y los receptores de tecnologías.

Conferencia: Ing. W. Parhauser

TEMA - CAPACIDAD DE PRODUCCION LOCAL, OPERACION Y ADMINISTRACION.

- . El Dr. Parhauser hizo una descripción general sobre los diferentes aspectos de operación y capacidad de la producción y factores de costo.

CONCLUSIONES GENERALES

- El Ing. A. Mena participante por Ecuador, hizo algunas observaciones sobre la transferencia de tecnologías y anotó:
 - . Objetivo fundamental: La realización de proyectos de pequeñas hidroplantas desarrollar la tecnología en este campo.
 - . La transferencia de tecnología no es unilateral, para tal se requieren dos partes.
 - . Las Universidades pueden trabajar en forma conjunta para una tecnología abierta.
- El Ing. L. Alou participante por la Rep. Dominicana manifestó, que el desarrollo de las pequeñas plantas influye mucho el aspecto de la política económica que se tome.
- El Ing. Mena participante por Ecuador manifestó, que tiene información sobre colaboración en realización de este tipo de proyectos en Arizona. Esta colaboración debe realizarse con un intercambio de tecnología en aquellos países que necesitan llevar a cabo estos programas.
- El Dr. Gustavo Calderón participante por el BID manifestó que las pequeñas plantas pilotos de tipo hidráulico son ampliamente conocidos. Lo que se debe investigar es el impacto que estas producen en las regiones.
- El Ing. Goloubeff participante por Brasil señaló que lo tratado sobre transferencia de tecnología es muy interesante y que debemos profundizar en la realización de los proyectos e impulsar el desarrollo de este campo.

- El Ing. Machtnebel señaló que la universidad en Austria ha participado en importante programa de cooperación en la planeación de proyectos.
- El Ing. L.F. Amador participante por Colombia manifestó que en su país existe una buena cantidad de microcentrales que algunas de ellas han sido desplazadas por la producción de grandes bloques de energía. Anotó, que es de gran importancia para los países en donde se desarrollan este tipo de proyectos, se defina la política de generación de energía, en cuanto a la producción en pequeñas plantas. Esta política, debe definir si se produce la energía que se requiere en grandes bloques o se da espacio dentro de esta a la generación promedio de pequeñas plantas. Es importante, que esta definición se complemente con la selección del tipo de región rural o urbana en donde debe llevarse a cabo este tipo de proyectos.
- El Dr. Radler como palabras de clausura del Simposium agradeció la asistencia entusiasta participación de los colegas y expresó su convencimiento de que el mismo ha resultado beneficioso.

WORKSHOP Julio 2, 1981

- . Visita microcentral "Scheibmühl"
- . Visita a la factoria Kössler Ges.m.b.H.
- . Conferencias

TEMAS

- Transferencia de Tecnología para Desarrollo de Pequeñas Centrales
 - . Ing. F. Strohmer.
- Diseño de Reguladores para Pequeñas Turbinas
 - . Ing. O. Enzenhofer
- Instalación de Equipos
 - . Ing. W. Panhauser
- Equipos Electromecánicos
 - . Inp. Mrs. Auterweger
- Ejemplos de Operación de Plantas
 - . Inp. E. Kössler

Las exposiciones sobre los temas anotados, fueron ampliamente ilustradas y se caracterizaron por la información técnica sobre el avance en los di-

seños de equipos electromecánicos que se producen en Austria; desde el punto de vista técnico estas conferencias aportaron conocimiento e ilustración sobre la tecnología utilizada por la industria austriaca en la fabricación de turbinas y equipo eléctrico.

Julio 3, 1981.

- . Visita microcentral "Taubinger"
- . Visita central "Kleinmünchen"
- . Visita instalaciones y factoria de "Vöest-Alpine A.G."
- . Visita al laboratorio de hidráulica de "Vöest Alpine A.G."

REUNION FINAL

En las instalaciones de Vöest-Alpine" se celebró una reunión con el objeto de intercambiar ideas y conclusiones sobre el tema del Simposium. Los directores de la Industria y Cámara de Comercio hicieron una amplia exposición sobre las perspectivas de transferencia de tecnología y medios de cooperación económica a los países interesados en el desarrollo de programas de microcentrales.



