

Uno de los problemas con los que han tenido que lidiar los ingenieros e investigadores, en materia de producción de la energía eléctrica, ha sido solucionar el problema de cómo almacenar la energía eléctrica alterna, para ello hace varias décadas se desarrollaron y están en plena operación las denominadas plantas hidroeléctricas de rebombeo o reversibles (PHR); inicialmente equipadas con dobles equipos de generación (un sistema con turbinas - generadores y otro con bombas motores), en la actualidad se disponen de unidades reversibles (turbina-bomba y generador-motor) que están operando en muchos países cubriendo particularmente la zona pico de la curva de duración de carga.

Planta Hidroeléctrica Reversible (PHR): Su antecesora



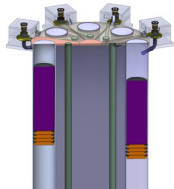
Una PHR, como dijimos, es actualmente la única tecnología comercialmente operable para almacenar energía eléctrica a gran escala, con más de 120.000 MW de capacidad instalada en todo el mundo. A ello se suma que la instalación de una PHR típica tomaría entre 11 a 15 años de desarrollo (desde la etapa de identificación hasta entrar en operación comercial) y se

Módulos de Energía Gravitacional: Innovación en las Plantas Hidroeléctricas Reversibles

Escrito por Administrator

Viernes 01 de Octubre de 2010 00:00

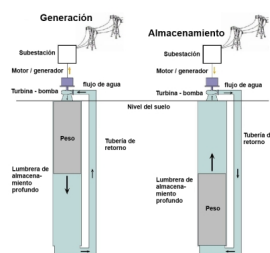
requeriría una inversión que sobrepasaría los mil millones de dólares americanos, antes de producir su primer watt de potencia. Además se suele tener importantes limitaciones en los sitios, debido a la necesidad de tener que construir (en general) dos grandes reservorios ubicados a distinta elevación y otro tipo de impactos más.



Actualmente la unidad de negocios Gravity Power LLC, de LaunchPoint Technologies Inc. esta desarrollando un revolucionario sistema de almacenamiento de energía eléctrica al nivel de la red de un sistema interconectado. Este sistema lo denominan Modulo de Energía Gravitacional (en inglés Gravity Power Module - **GPM**), él que aprovecha los principios de un planta hidroeléctrica reversible, pero al mismo tiempo extiende el concepto en una dirección (como dice la empresa): ***hacia abajo.***

Contrariamente a la PHR, el GPM puede instalarse rápidamente subterráneamente y virtualmente sin impacto ambiental. El sistema modular cerrado cubre un área, en planta, muy reducida y en consecuencia puede emplazarse prácticamente en cualquier sitio que se requiera almacenar energía eléctrica. El GPM, como resultado de una combinación de tecnologías probadas y una arquitectura de cavidades subterráneas, tiene mejores características operativas y económicas que el almacenamiento convencional por bombeo, almacenamiento de energía por compresión del aire, o baterías.

¿Cómo opera el Módulo de Energía Gravitacional?



El GPM es un sistema cerrado que usa la tecnología de las turbinas reversibles y métodos de avanzada en la construcción de perforaciones tipo lumbrera, para crear un sistema modular de almacenamiento de energía con una reducción notable de su área transversal. Se elimina los problemas de ubicación del lugar de emplazamiento y el proyecto puede ser implantando de manera más rápida.

El GPM empieza con una larga perforación introducida a cientos de metros en la profundidad de la tierra, para un proyecto a escala de servicio público. En el espacio cerrado de una perforación está ahogada una tubería de almacenamiento llena de agua, que contiene un pistón muy grande llamado la "chimenea de carga". Próximo a la tubería principal de almacenamiento está ensamblada una tubería delgada de retorno que se conecta en la parte superior e inferior de la tubería de almacenamiento principal. El que almacena la energía es su peso y no así el agua. En la demanda pico se genera electricidad cuando la chimenea de carga empuja el agua hacia abajo, como un desatascador, hacia la parte inferior de la tubería de retorno, haciendo funcionar la turbina - bomba en la parte superior y suministrando energía a la red. El agua que es empujada a través de la turbina - bomba, retorna a través de la bifurcación superior en la tubería de almacenamiento arriba de la chimenea de carga.

Durante la demanda baja, el exceso de potencia invierte la turbina - bomba, empujando la chimenea de nuevo hacia el extremo, almacenando la energía potencial mecánica para convertirla más tarde en electricidad. El concepto es escalable añadiendo módulos tantos como se necesiten.

El GPM utiliza principios comunes de la ingeniería mecánica. El mayor reto está en la construcción de la lumbrera, la que debe ser construida rápidamente y eficientemente para mantener la ventaja económica del concepto. A cientos de metros la geología del emplazamiento juega un factor en la facilidad en que ese agujero será perforado. La roca es óptima, pero con el avance de la tecnología de perforación, el GPM puede ser potencialmente construido virtualmente en cualquier lugar. Una socia clave en el desarrollo del proyecto, como es de esperar, es una empresa experimentada en la perforación subterránea de lumbreras.

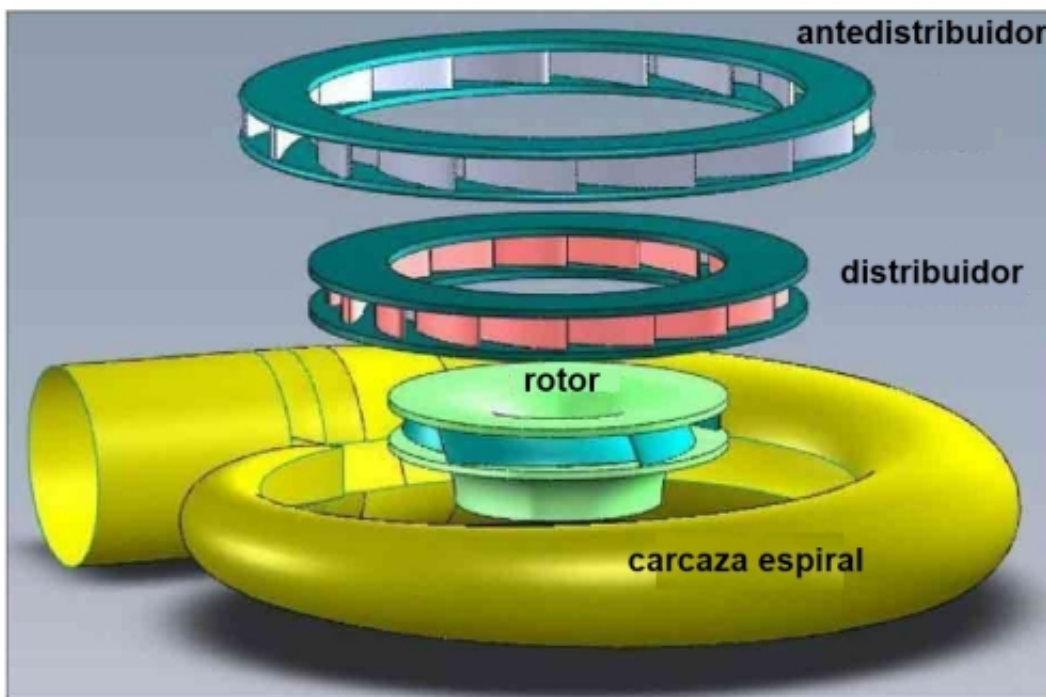
Perspectivas para el 2013

{flv}GPM{/flv}

Actualmente una unidad de prueba está en operación en Santa Barbara, en las instalaciones de Gravity Power, con planes de tener un proyecto a escala de la red comercial a más tardar el año 2013, posiblemente en Texas, lugar donde la geología es ideal.

El interés en el GPM está creciendo aceleradamente, las perspectiva apuntan a China, India y Sud África.

Turbias - Bombas



El Módulo de Energía gravitacional utilizará turbinas - bombas tipo Francis que operarán a una eficiencia alta a una carga alta (presión) en ambos modos; bomba y turbina. Estas mismas bombas - turbinas son también la tecnología central de los sistemas PHR. Están tradicionalmente y por costumbre diseñadas usando un proceso iterativo prueba - error, que requiere muchos años para desarrollo. Mejoras continuas en el conocimiento de la hidrodinámica y la mecánica de fluidos computarizada (computational fluid mechanics - CFD), además de las amplias mejoras en la capacidad de las computadoras, actualmente nos permite una aproximación diferente: un CFD basado en el diseño asistido por computadora.

En las últimas dos décadas la empresa ha desarrollado un CFD-FEA (combinación de la mecánica de fluidos computarizada y el análisis de elementos finitos) basada en un sistema de diseño optimizado que integra herramientas de diseño interno de los álabes, generador automático de mallas, modelos geométricos matemáticamente parametrizados, y código comercial 3D Navier Stokes. Este poderoso sistema provee un medio más eficiente de optimización que la tradicional aproximación prueba - error y fue utilizada para diseñar el rotor de la bomba - turbina, el tándem tipo cascada, la carcasa espiral, y parte del tubo difusor para alcanzar requerimientos específicos del GPM.