



Vlaanderen

is internationaal
ondernemen



HERNIEUWBARE ENERGIE

IN CHILI

FLANDERS INVESTMENT & TRADE MARKTSTUDIE



HERNIEUWBARE ENERGIE IN CHILI

Flanders Investment & Trade / 16.12.2018



INHOUD

1.	Overheid.....	5
1.1	Hernieuwbare energiedoelen	5
2.	Elektriciteitsnetwerken.....	7
3.	Energiematrix.....	8
4.	Zonne-energie	9
4.1	Gebruikte technologieën in Chili	10
4.2	Solar Energy Programme	10
4.3	Initiatieven	11
5.	Windenergie.....	13
5.1	Initiatieven	14
5.1.1	Windmolenpark Horizonte	14
5.1.2	Windturbine projecten Atacama	14
5.1.3	Windmolenpark 'Viento Fuerte'	14
5.1.4	Windturbineprojecten in het zuiden	15
5.1.5	Kleinschaligere projecten	15
6.	Bio-energie	16
6.1	Initiatieven	17
6.1.1	Regio Biobío	17
6.1.2	Cemarc	17
7.	Hydro-elektrische energie.....	18
7.1	Mini-hydro-elektrische energie	18
7.1.1	Rol van de overheid in mini-hydro	19
7.2	Initiatieven	19
7.2.1	Turbulent	19
7.2.2	Colbún	20
7.2.3	HydroChile	20
8.	Geothermische energie	21
8.1	Wetgeving	21
8.2	Initiatieven	21
8.2.1	Cerro Pabellón	21
8.2.2	Mariposa	22
9.	Oceanische energie.....	23
9.1	Initiatieven	23
9.1.1	WaraQocha	23
10.	Hernieuwbare energiemarkt.....	24
10.1	Potentiële afnemers	25
10.1.1	Overheid	25

INLEIDING

Chili is een land dat een groot momentum beleeft op het vlak van hernieuwbare energie. Dit komt omdat het land praktisch geen eigen fossiele energiebronnen bezit, en beseft dat dit een serieus veiligheidsprobleem kan zijn. Tot voor kort was Chili immers volledig afhankelijk van andere landen om in haar elektriciteit te kunnen voorzien. Vooral Argentinië, dat met 80% hofleverancier van Chileense niet-hernieuwbare energie was, en niet altijd even betrouwbaar bleek in haar energietoever, speelde hier een grote rol in. Daarnaast bevindt Chili zich ook in de zogenaamde 'Ring of fire'. Dit is een gebied met een groot risico op aardbevingen en vulkaanuitbarstingen, waardoor kernenergie voor Chili nooit een optie was. Die grote afhankelijkheid van buitenlandse energie had ook een directe invloed op het prijskaartje van elektriciteit. Zo is Chili nu nog steeds een van de landen met de hoogste elektriciteitsprijs in Latijns-Amerika.

Met de opkomst van hernieuwbare energie klaarden de sombere toekomstperspectieven langzaam maar zeker op. Chili is een lang uitgestrekt land dat verschillende klimaten rijk is. In het noorden en het centrum van het land heersen er respectievelijk een woestijn en mediterraan klimaat; deze klimaten zijn uitermate geschikt voor het opwekken van zonne-energie. Zo is de UV-straling die in de Atacama woestijn wordt opgemeten bij de hoogste ter wereld. Daarnaast is er in het zuiden een bar zeeklimaat met vele rivieren, waardoor het genereren van hydro- en windenergie er zeer lucratief is. Verder heeft Chili een kustlijn van 4000 kilometer waardoor het een groot potentieel aan oceanische energie bezit. Het land heeft ook een aantal vulkanen die ingezet kunnen worden om aardwarmte, door middel van geothermische technologieën, om te zetten in energie.

Door haar nood aan onafhankelijke energiebronnen en haar gunstig klimaat, maakte Chili enkele jaren geleden hernieuwbare energiedoelen op. Zo wil het dat tegen 2025 20% van haar energiematrix uit ERNC bestaat. Wanneer vorig jaar al bleek dat dit met vlag en wimpel gehaald zal worden, werd er bepaald dat het land tegen 2040 60% van haar energienoden moeten halen uit hernieuwbare energie, en tegen 2050 70%. Om deze doelen te behalen, zet het land sterk in op zogenaamde niet-conventionele hernieuwbare energiebronnen (Energías Renovables No Convencionales of ERNC). Deze term dekt zonne-energie, windenergie, biomassa, geothermische energie, oceanische energie en mini-hydraulische energie (tot 20MW).

Om de door Chili gestelde ambitieuze quota te halen, kan het land alle hulp gebruiken die het maar kan krijgen. Dit opent perspectieven voor Vlaamse bedrijven die knowhow of innovatieve technologieën kunnen aanbieden. Daarom brengt deze marktstudie de Chileense hernieuwbare energiesector in kaart vanuit de invalshoek van een Vlaams bedrijf, met oog voor eventuele opportuniteiten.



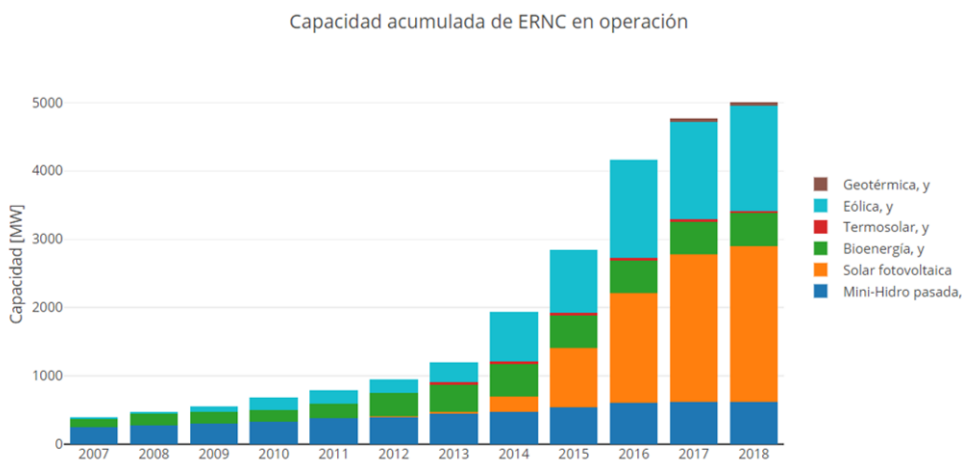
Naast deze quota wil de Chileense overheid de bevolking ook meer bewust maken over het belang van hernieuwbare energie. Deze doelstelling kan voor interessante zakelijke mogelijkheden zorgen voor Vlaamse consultants met de nodige expertise.

Daarnaast werd er in 2015 door toenmalig president Bachelet een nationale energiepolitiek voor 2050 uitgetekend. Het doel is dat Chili tegen 2035 een exporteur van technologie en diensten in de zonne-energiesector zal zijn. Verder wil Chili tegen 2050 ook een exporteur zijn van technologieën, diensten, energie-innovaties en innovaties rond de vermindering van energieconsumptie. Om deze objectieven te behalen, is de overheid bezig met het stimuleren van innovatie en ondernemerschap, en het weghalen van eventuele barrières.

DE ROL VAN CORFO

Hierin speelt CORFO een belangrijke rol. Dit is een overheidsinstelling die ondernemerschap en innovatieprojecten financieel steunt. Meer info over CORFO en hun wedstrijd Start-Up Chile zijn in hoofdstuk 13.1 Nuttige Instanties te vinden.

Ten slotte wil Chili ook dat tegen 2040 60%, en tegen 2050 70% van haar energiematrix uit hernieuwbare energiebronnen bestaat.



Figuur 1: Evolutie ERNC, <http://www.apemec.cl/wp-content/uploads/2017/06/1-Hugh-Rudnick-Systep-y-PUC.pptx.pdf>



2. ELEKTRICITEITSNETWERKEN

Tot in 2017 waren er in Chili vier volledig afzonderlijke elektriciteitsnetwerken. Hierdoor waren er verschillende elektriciteitsprijzen per netwerk, en kon energie uit het noorden of zuiden van het land niet naar het centrum getransporteerd worden, waar het overgrote deel van de bevolking woont.

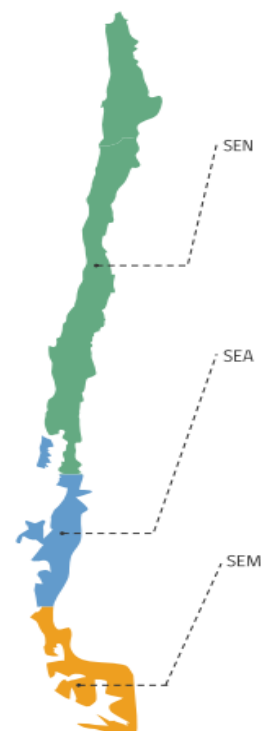
Als oplossing voor dit probleem connecteerde de Chileense overheid, met hulp van onder meer Engie, het netwerk in het noorden van het land (SING) met dat in het centrum (SIC). Dit eengemaakte SEN-netwerk levert nu stroom aan ongeveer 97% van de totale Chileense bevolking, inclusief de hoofdstad Santiago.

In het zuiden van het land zijn er nog steeds 2 onafhankelijke netwerken, Aysén en Magallanes. Nu de netwerken in het noorden en het centrum eengemaakt zijn, gaan er ook stemmen op om alle netwerken te verbinden. Zo kan men het hydraulische en windpotentieel van het zuiden ook met het centrum verbinden. Dit zou volgens ervaringsdeskundigen echter nog makkelijk 5 à 10 jaar kunnen duren.

Daarnaast wil Chili ook transmissielijnen naar Peru en Argentinië aanleggen, om zo haar hernieuwbare energie ook te kunnen exporteren.

In Chili zijn er drie sectoren in de elektriciteitsmarkt, namelijk generatie, transmissie en distributie. De hele elektriciteitsmarkt is in handen van bedrijven die gereguleerd worden door de staat. Er heersen natuurlijke monopolies, waarbij er sprake is van prijsregulaties. Dit zorgt ervoor dat er een competitieve sfeer heerst onder de elektriciteitsproducenten, waarbij er vrije toegang tot de markt is. Er wordt vooral in een contractmarkt gewerkt, waarbij bedrijven op voorhand contracten afsluiten via aanbestedingen.

De grootste Chileense elektriciteitsbedrijven zijn ENEL, CGE, AES Gener, Colbún en Engie. ENEL is als marktleider zowel actief in distributie, transmissie als generatie van elektriciteit. CGE is een distributiebedrijf, terwijl Colbún zowel generatie als transmissie van elektriciteit als activiteiten heeft. AES Gener is de 2^{de} grootste generator van stroom. Engie ten slotte is de 4^{de} generator van elektriciteit.



Figuur 2:
electriciteitsnetwerken,
www.cne.cl

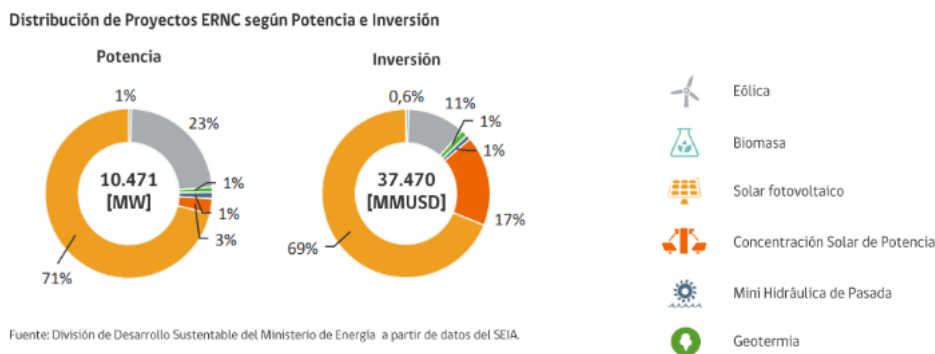
3. ENERGIEMATRIX

In maart 2018 genereerde Chili 22.517 MW aan energie. Fossiele brandstoffen zijn verantwoordelijk voor 55%, hydro-elektriciteit voor 27% en niet-conventionele hernieuwbare energie voor 18%.

Er wordt algemeen verwacht dat de elektriciteitsvraag de volgende jaren jaarlijks met ongeveer 4% zal stijgen. Om deze verwachte vraag te kunnen vervullen en tegelijk te voldoen aan de hernieuwbare energiedoelen, is er nood aan nieuwe ERNC-projecten.

Binnen duurzame energie neemt zonne-energie 45% voor haar rekening, windenergie 32%, biomassa en mini-hydraulische energie elk 11%, en geothermische energie ten slotte slechts 1%. Tot op heden is er een totale capaciteit van ERNC van 5.000 MW.

In februari 2018 registreerde het ministerie van energie 105 projecten in de zogenaamde kwalificatiefase. Deze projecten zouden, zoals hieronder te zien is, een totaal potentieel van 10.471 MW hebben. Het land heeft zijn piek qua hernieuwbare energie nog lang niet bereikt. Zo zou er volgens berekeningen van het ministerie van energie in 2015, een gigantisch potentieel van 2.192.999 MW in zonne-energie zitten. Daarnaast is er ook een geschat potentieel van 40.452MW in windenergie, 12.472MW in mini-hydraulische energie, 1.370 MW in biomassa, 19.350 MW in geothermische energie en ten slotte 164.000MW in oceanische energie.



Figuur 3: Potentieel NCRE, www.energiaabierta.cl

4. ZONNE-ENERGIE

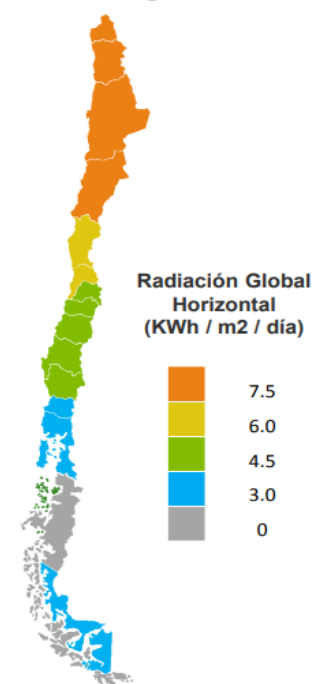
Zoals op de kaart hiernaast te zien is, worden in het noorden van Chili ontzettend hoge stralingen opgemeten. Met name de Atacama woestijn spant hier de kroon, aangezien hier de hoogste stralingen ter wereld worden opgemeten. Deze woestijn met een oppervlakte van 105.000 km² heeft een straling van gemiddeld 2500 GHI, met gemiddeld 4000 uur zon per jaar.

Er is dus ontzettend veel potentieel, terwijl de belangrijkste afnemers van elektriciteit zich in dezelfde regio bevinden. Zo draait de Chileense economie op haar (koper)mijnen, die zich bijna allemaal in het noorden van het land bevinden. De mijnbouw consumeert 39% van de Chileense elektriciteit, en dit percentage zal volgens berekeningen tegen 2025 met 79,5% toenemen. Daarnaast kan, dankzij de verbinding van de elektriciteitsnetwerken, de zonne-energie uit het noorden nu ook het centrum van het land bedienen. Hierdoor heeft de Atacama woestijn het potentieel om 98% van de bevolking van stroom te voorzien.

Naast het noorden liggen er ook mogelijkheden in het centrum en zelfs het zuiden van het land. Zo focussen de meeste kleinere bedrijven die actief zijn in de zonne-energiesector zich op het centrum van het land. Hier is minder concurrentie van grote elektriciteitsbedrijven die gigantische zonneparken neerzetten, maar wel meer kleinschaligere afnemers in de vorm van (fruit)bedrijven en wijngaarden.

En alhoewel het zuiden van het land de minst aantrekkelijke Chileense regio is voor zonne-energie, liggen de stralingen hier toch nog even hoog als in Duitsland. Aangezien er verwacht wordt dat Duitsland ten laatste tegen 2019 haar doel van 2,5 GW zal halen, zit er dus zeker ook wel stralingspotentieel in het zuiden van Chili. Daarenboven gedragen zonnecellen zich beter op plaatsen die niet te warm zijn, wat in het zuiden het geval is. Zo zijn er momenteel enkele bedrijven in deze regio actief; zij focussen zich op installaties die in eigen gebruik voorzien, en werken met nieuwe en innovatieve technieken om zoveel mogelijk straling om te kunnen zetten naar energie.

Belangrijk om rekening mee te houden, is dat Chili verschillende klimaten kent. Zo is het Noorden vooral een woestijngebied, kent men in het centrum van het land een mediterraan klimaat, terwijl er in het zuiden een koeler zeeklimaat heerst. Dit zorgt er volgens ervaringsdeskundigen voor dat technologieën aangepast moeten worden aan het desbetreffende klimaat en men niet gewoon kan kopiëren vanuit Europa.



Figuur 4: straling Chili, www.programaenergiasolar.cl

4.1 GEBRUIKTE TECHNOLOGIEËN IN CHILI

Fotovoltaïsche zonnepanelen komen het meest voor in Chili. Vanaf 2013-2014 begon de energie uit fotovoltaïsche panelen enorm toe te nemen. Dit kwam door de wet 20/25, maar ook doordat de kosten van deze technologie drastisch begonnen te dalen (van 350 USD/MWh in 2009 tot 49 USD/MWh in 2016).

De belangrijkste reden was echter dat er een grotere bereidheid was tot investeren in fotovoltaïsche projecten, als gevolg van de prijsstijging van energie, die op zich veroorzaakt werd door een stijging van de verwachte vraag vanuit de mijnsector. Door die populariteitsstijging van fotovoltaïsche projecten waren ze in 2017 verantwoordelijk voor het opwekken van 1,6 GW. Dit stemt overeen met ongeveer 7% van de totale capaciteit van het land.

Geconcentreerde zonne-energie (CSP) is door fotovoltaïsche panelen grotendeels overvleugeld. Nochtans was CSP tijdens de aanbestedingen van 2016, met 64 USD/MWh tegenover 72 USD/MWh, goedkoper dan fotovoltaïsche panelen. Wel bestaan er in het noorden grote hybride zonneparken die deels uit CSP en deels uit fotovoltaïsche panelen bestaan.

Ten slotte zijn er ook nog zonneboilers. Deze worden vanuit de Chileense overheid gestimuleerd. Zo krijgen bedrijven vanaf 2017 belastingvoordelen voor de installatie van een zonneboiler in een nieuwbouwproject. Dit programma werd verlengd tot 2020. Afhangend van de grootte van het systeem kan men tot 100% van de investering terugverdienen.

Daarnaast werd er door de aardbevingen in 2014 en 2015 ook een restauratieprogramma ingevoerd, waarbij Chilenen die op een duurzame manier renoveren, ook gebruik kunnen maken van belastingvoordelen.

4.2 SOLAR ENERGY PROGRAMME

Chili heeft ook een specifiek zonne-energieprogramma opgemaakt om de zonne-energiesector te stimuleren. Dit initiatief wordt beheerd door CDIES, een Corfo-comité. CDIES werkt met een adviesraad, bestaande uit 25 experts uit de sociale, academische, private en publieke sector. Het programma is gebaseerd op 3 pijlers: industriële ontwikkeling, technologische ontwikkeling en het versterken van de kwaliteit en infrastructuur. Corfo nodigt via publieke aanbestedingen universiteiten of bedrijven uit om innovatieve oplossingen te zoeken voor de uitdagingen waar het programma mee kampt. Sinds 2017 zijn enkele van de actieve projecten:

- Testen van prototypes en design van een open innovatieplatform;
- Stadsplanning in noordelijke steden in functie van zonne-technologieën;
- Research & development projecten, gefocust op het aanpassen van PV-systemen aan stralingscondities in het noorden.

Meer info op: <http://www.programaenergiasolar.cl/english/>

4.3 INITIATIEVEN

Fotowatio Renewable Ventures (FRV)

Eind 2017, bij de laatste energieveiling, heeft Fotowatio Renewable Ventures een 540 GWh hybride zonne- en windenergieproject toegewezen gekregen. FRV is een onderdeel van het Saudische Abdul Latif Jameel Energy. Het is voor de eerste keer dat FRV werkt met een combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en windturbines. Dankzij dit project heeft het 25% van de elektriciteit die via de veiling beschikbaar was, kunnen binnenhalen. Het park zal, eenmaal ontwikkeld, stroom leveren aan 224.000 huishoudens. Daarnaast zal het de uitstoot van 221.400 ton CO₂ per jaar vermijden.

Meer info: <http://frv.com/frv-se-adjudica-en-chile-540-gwh/>

Abengoa Solar

Abengoa Solar is een van oorsprong Spaans bedrijf dat in Antofagasta in de Atacama woestijn het eerste thermische zonne-energiepark van Latijns-Amerika heeft neergezet. In totaal zal het 210 MW opwekken met een installatie van 1000 hectare. Het project werd mede mogelijk gemaakt via een internationale wedstrijd van het Chileense ministerie van Energie en Corfo. Dankzij dit park zal er 870.000 ton CO₂ per jaar uitstoot vermeden worden, en het doel is om de nabijgelegen bevolking en industrie van energie te voorzien.

Meer info: http://www.abengoasolar.com/web/es/plantas_solares/plantas_propias/chile/

Solcor

Solcor werd opgericht in 2015, wanneer de jonge Vlaamse entrepreneurs Alexander Decock en Steven van Cauwenberge de wedstrijd van Start-up Chile wonnen. Ze kozen voor Chili omwille van de stabiele politieke situatie, het betrouwbaar rechtssysteem, en de mogelijkheden op het vlak van ontwikkeling van hernieuwbare energie die zich in het land bevinden.

Drie jaar nadat ze de Chileense markt betraden, hebben ze zich ontwikkeld tot een succesvol bedrijf met ongeveer 20 werknemers.

Solcor houdt zich bezig met het plaatsen van zonnepanelen bij Chileense bedrijven, dit met een capaciteit tot 100 KW. Solcor verkoopt en plaatst installaties, meestal volgens het ESCO-model. Dit model houdt in dat bedrijven de installatie van Solcor 'leasen', en elke maand een energiefactuur aan Solcor betalen die lager ligt dan de Chileense energieprijis. Zo hoeven klanten geen hoge investeringskost neer te leggen, en besparen ze toch op elektriciteit. Na afloop van het contract wordt de klant ook eigenaar van de installatie. De meeste bedrijven waarmee Solcor werkt, zijn wijngaarden en fruitbedrijven in de regio rond de hoofdstad Santiago. Eén van de recentere projecten is de installatie van zonnepanelen op het presidentieel paleis.

Meer info: <https://solcorchile.com/en/welcome/>

Soltech

Soltech is de Chileense tak van de Belgische Solinvictus Group (sinds 2017). Solinvictus is een ontwikkelaar van fotovoltaïsche technologie, actief over de hele wereld, met een fabriek in Tienen.

Het bedrijf zet sterk in op kwaliteit en innovatieve nieuwe oplossingen op het gebied van zonne-energie. Soltech heeft 29 jaar expertise, en werkt met high-end fotovoltaïsche technologieën, waardoor het in Chili geen directe concurrentie heeft.

Net als Solcor plaatst Soltech ook zonnepanelen bij kleinere bedrijven, telkens voor ongeveer 100 KW. Daarnaast werken ze vooral met grote investeerders, waarbij ze zonnepanelen voor grote zonneparken plaatsen.

Net als Solcor koos Soltech voor Chili omwille van de stabiele politiek, economie, het betrouwbare rechtssysteem, en het feit dat Chili een voortrekkersrol in deze sector wil spelen in Latijns-Amerika. Voor Soltech is dit dus een perfecte 'fit'.

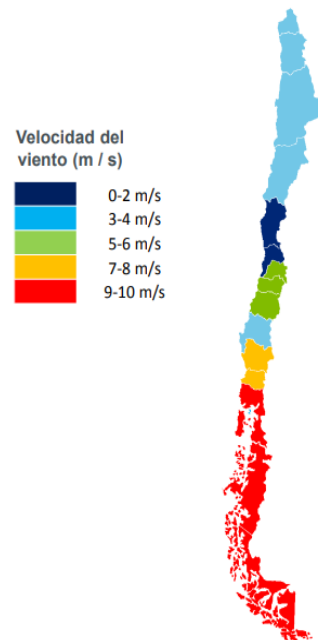
Meer info: <http://www.solinvictusgroup.com/en/>



5. WINDENERGIE

De langwerpige Chileense kustlijn, en de wind afkomstig uit het zuidwesten, maken Chili interessant voor de ontwikkeling van windenergie. Zo bezat Chili in 2014, op twee landen na, de meeste windenergie van Latijns-Amerika (836 MW). Hoewel het terrein heeft verloren ten opzichte van zonne-energie, wordt er toch verwacht dat het een belangrijke rol zal blijven spelen in de energiematrix. Zo blijft windenergie met een aandeel van 32% in de ERNC-matrix van vitaal belang, en blijft men investeren in grote windmolenparken.

Het zuiden van het land, en dan met name Patagonië, is het interessantst voor windenergie. Het nadeel is echter dat de elektriciteitsnetwerken Aysén en Magallanes nog niet met elkaar of de rest van het land geconnecteerd zijn. Daarnaast zijn deze regio's dunbevolkt, waardoor grote windparken er door de lage vraag minder winstgevend zijn. Kleinschaligere oplossingen voor dorpen, eilanden, nationale parken en hotels zijn wel een interessante optie. Er wordt momenteel in het zuiden namelijk nog veel met dieselgeneratoren en houtkachels gewerkt. Naast het zuiden liggen er ook in het noorden veel mogelijkheden, aangezien de wind er constanter is en men opgewekte stroom makkelijker op netwerken kan aansluiten. De IV-regio (met als hoofdstad Coquimbo, 460 km ten noorden van Santiago) is het populairst voor deze vorm van hernieuwbare energie. Zo liggen 65% van de windenergieprojecten in deze provincie. De IV-regio heeft ook altijd het voortouw genomen op technologisch vlak, waarop andere regio's volgden.



Figuur 5: windsnelheid Chili, www.gerdau.cl

Om te weten welke regio's interessant zijn om elektriciteit via windenergie op te wekken, heeft de Universidad de Chile een handige interactieve tool ontworpen. Met enkele muisklikken heb je alle nodige informatie over de plaatselijke winden. Volgens dit instrument zijn de zones in Antofagasta, Biobío, Los Lagos y Los Ríos de meest interessante. Deze 2 laatste regio's zouden elk een potentieel hebben van zo'n 6.000 MW. Meer in het noorden zijn Calama en Taltal ook veelbelovend. Zo zijn daar winden die gedurende het hele jaar een constante snelheid aanhouden, tussen 8 m/s en 14 m/s. Er wordt geschat dat er in deze regio's een natuurlijk potentieel van 30.000 MW zit, dat gedurende de volgende 50 à 60 jaar ontwikkeld kan worden.

De tool van Universidad de Chile: <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/>

5.1 INITIATIEVEN

5.1.1 Windmolenpark Horizonte

In Taltal zal het grootste windmolenpark van Latijns-Amerika verrijzen. Eigenaar Colbún heeft het park, dat 8.000 hectaren zal innemen, 'Horizonte' gedoopt. Het project, waar een investering van ongeveer 971 miljoen USD mee gemoeid zal zijn, moet 607 MW opwekken. Genoeg voor 730.000 gezinnen.

De 8.000 hectaren in Taltal werden via een publieke tender verkregen. In totaal heeft de overheid al 47.849 hectare aan hernieuwbare energie uitbesteed (met een totale generatie van 7.701 MW), waarvan 21.199 hectaren voor windenergieprojecten.

Meer info:

<http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/chile-tendra-el-parque-eolico-mas>

5.1.2 Windturbine projecten Atacama

In 2018 startte het windturbineproject Sarco met het genereren van energie. Het windmolenpark bevindt zich in Freirina, in de Atacama regio. Het park werd ontwikkeld door Aela Energía, dat hiervoor een investering van 240 miljoen USD deed. In totaal wekt de installatie 170 MW op, waarmee 270.000 huishoudens van stroom kunnen worden voorzien.

De Atacama regio wordt steeds belangrijker voor het opwekken van hernieuwbare energie. Naast de vele zonne-energie-initiatieven en het Sarco project, is er ook het windmolenpark 'San Juan'. Dit windenergieproject wekt 186 MW op, en is daarmee voorlopig het grootste van Chili. Daarnaast is men ook bezig met de constructie van 'Cabo Leones I', eigendom van Ibereólica Renovables Chile en Electricité de France Energy (EDF). In dit project wordt 198 miljoen USD geïnvesteerd, en zal een potentieel van 115 MW hebben.

Meer info:

<http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/se-concreta-construccion-de>

5.1.3 Windmolenpark 'Viento Fuerte'

In Chiza, in het noorden van Chili, is de Belgische Group Machiels, samen met Claro Vicuña y Valenzuela (CVV) begonnen met de bouw van een windpark. In een eerste fase zou het project 60 MW opwekken, en dit zou later uitgebreid worden tot 100 MW. In 2020 zullen de bouwwerken van de eerste fase starten, waarbij er gedurende de komende jaren diverse windturbines geplaatst zullen worden. Group Machiels koos voor het noorden van het land omdat zich daar veel mijnindustrie bevindt, die zeer veel elektriciteit verbruiken. Samen met CCV werkt Machiels ook samen rond een zonne-energiepark in Quillagua, op ongeveer 230km van Chiza.

Meer info:

<https://machiels.com/division/zuid-amerika/hernieuwbare-energie-2/hernieuwbare-energie-peq-chiza/>

6. BIO-ENERGIE

Chili heeft een geschat potentieel aan bio-energie tussen de 1.370 tot 2.130 MW. Er zijn drie belangrijke bronnen van bio-energie in Chili, waarvan biomassa van afval uit de bosbouw de belangrijkste is. Deze vorm van energie maakt het mogelijk om elektrische en thermische energie op te wekken in warmtekrachtkoppelingcentrales. In deze centrales wordt energie verkregen door de verbranding van bosresidu's in industriële ketels. Deze vorm van bio-energie wordt echter het meest gebruikt in de residentiële sector (67%) als verwarming en om te koken. Het wijdverspreide gebruik van vochtig hout en inefficiënte verwarmingstoestellen veroorzaken echter aanzienlijke vervuiling-, en gezondheidsproblemen. Chili bezit een groot potentieel aan deze vorm van bio-energie, dankzij de vele bossen die het, vanaf de regio Biobío tot het zuiden, rijk is.

Daarnaast is er biogas, waarbij organische landbouwresidu's, zoals mest of gewasresten afgebroken worden. Verder wordt er ook biogas gegenereerd uit 'landfilling'. De meeste Chileense 'landfillings' zijn echter oud, en daardoor niet gereguleerd. Dit zijn stortplaatsen waar al het afval gewoon onder de grond wordt gestoken, waarbij er vaak giftige stoffen vrijkomen. Deze kunnen dan ook niet gebruikt worden voor biogas. De nieuwere 'landfillings' zijn wel geregistreerd, en worden wel gebruikt om biogas te genereren. Doordat de bedrijven die bevoegd zijn voor het beheer van de 'landfillings' hebben gemerkt dat ze meer geld verdienen aan biogas dan aan hun waste-treatment, wordt hier dan ook in geïnvesteerd. Naast biomassa uit de bosbouw en biogas worden er ook biobrandstoffen zoals bio-ethanol en biodiesel gemaakt. Biomassavergassing is in Chili nog niet ontwikkeld op commerciële schaal.

Het aandeel van bio-energie in de energiematrix is met 11% niet zo hoog. Binnen deze industrie is er echter nog relatief veel ruimte tot ontwikkeling. Om bio-energie verder te ontwikkelen wordt er vanuit de overheid, via Innova Chile, geïnvesteerd in innovatieve initiatieven. Daarom investeerde men in bedrijven die biobrandstoffen genereren uit lignocellulosisch materiaal en algen.

Daarnaast mist Chili op zowel praktisch, biotechnologisch, als strategisch vlak nog knowhow. Zo kampt het land nog met enkele vraagstukken, zoals rond het duurzaam verkrijgen van voldoende hoeveelheden grondstoffen ter verwerking. Verder zoekt men ook naar verbeteringen van plantensoorten, om effectiever bio-energie te kunnen genereren. Op strategisch vlak, ten slotte, wordt er onder meer gezocht naar de meest efficiënte strategie rond de voorbehandeling van biomassa.

Dit zijn maar enkele voorbeelden van waar de Chileense bio-energiesector nog progressie op kan maken. Om oplossingen voor deze problemen te vinden, bieden organisaties als FONDEF, CONICYT, en de nationale energiec ommissie (NCE) financiële steun aan R&D of innovatieve projecten.



6.1 INITIATIEVEN

6.1.1 Regio Biobío

De regio rond Biobío is een van de plaatsen waar de meeste bio-energie gegenereerd wordt. Zo zijn er in deze streek 13 centrales, die samen 232 MW aan elektriciteit genereren. Een groot deel van deze centrales wekt stroom op uit afval afkomstig van de bosbouw. Zo is er bijvoorbeeld Forestal León, een bedrijf dat 15 miljoen USD heeft geïnvesteerd en nu 7,1 MW aan het nationale elektriciteitssysteem levert. Daarnaast komt er ook een nieuw project 'Bioenergía Ñuble', dat minstens 18 MW zal generen, en werk zal bieden aan 50 werknemers.

Meer info:

- <http://www.forestalleon.cl/>
- <http://www.bioenergiasa.cl/>

Naast biomassa uit de bosbouw wordt er in de Biobío regio ook stroom gegenereerd op 'landfillings'. Een voorbeeld hiervan is Cosmito. Dit bedrijf heeft 5 miljoen USD geïnvesteerd en levert nu 3 MW aan het nationale elektriciteitssysteem.

Meer info:

- <http://www.acera.cl/nueva-planta-producira-energia-a-partir-de-residuos/>

6.1.2 CemarC

In Concepción, de op één na grootste stad van Chili, is Machiels sinds 2017 bezig met een biogasproject. Concreet wordt op de afvalopslagplaats van CemarC methaangas omgezet in elektriciteit. Voor dit project werkt Machiels samen met het Chileense Genera-Austral, een bedrijf actief in de hernieuwbare energie, en het Duitse Utec, een technologiebedrijf. Dit project zal nog 20 jaar op deze site verdergezet kunnen worden.

Meer info:

- <https://machiels.com/division/zuid-amerika/hernieuwbare-energie-2/hernieuwbare-energie-peq-chiza/>



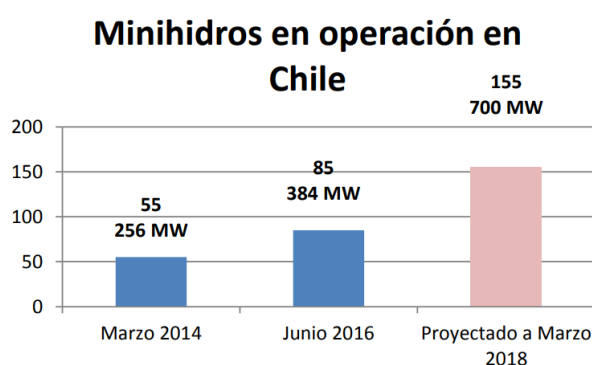
7. HYDRO-ELEKTRISCHE ENERGIE

Hydraulische energie is met haar 27% verantwoordelijk voor ongeveer één derde van de Chileense energie. Chili is op het vlak van hydro-elektriciteit één van de pioniers op het wereldtoneel. Echter, deze methode wordt nu bedreigd door droogte, als gevolg van klimaatverandering. Daarnaast verstoren de gigantische dammen het Chileense ecosysteem en lokale gemeenschappen; hierdoor krijgt deze vorm van energieopwekking te maken met strenge kritiek van de publieke opinie. Zo wilden Colbún en Enel een grootschalig project van 5 hydrocentrales in het Zuiden van Chili installeren (HidroAysén), maar dit kreeg sterke tegenkanting van de lokale gemeenschappen. Uiteindelijk werd eind 2017 de stekker uit het project getrokken, onder sterke druk van de publieke opinie. Ondanks deze nadelen, is en blijft hydro-elektrische energie van vitaal belang voor de Chileense energiematrix. In het kader hiervan wordt er dan ook geprobeerd om hydro-elektriciteit zo duurzaam mogelijk op te wekken, met aandacht voor sociale, milieugerelateerde en territoriale thema's.

7.1 MINI-HYDRO-ELEKTRISCHE ENERGIE

Hydro-elektrische energie is dan wel een vorm van hernieuwbare energie, maar wordt door eerdergenoemde redenen niet als een vorm van niet-conventionele hernieuwbare energie (ERNC) gezien. Enkel mini-hydro installaties van maximaal 20 MW worden tot deze categorie gerekend. Mini-hydro energie is verantwoordelijk voor 11% van de totale NCHE-energie. Om mini-hydraulische energie te stimuleren, stelde de vorige regering als doel om 100 centrales te installeren tegen het einde van hun regeringsperiode (eind 2017).

Zo waren er volgens CNE, in 2014 36 installaties onder constructie, en 19 al energie genererende centrales. Samen goed voor 256 MW. Tegen 2016 kwamen daar nog eens 30 bij, waardoor de teller op 384 MW gegeneerde elektriciteit kwam te staan. Tegen maart 2018 zou er uiteindelijk 700 MW via mini-hydro's gegeneerd moeten worden.



Figuur 6: mini-hydro's in Chili, www.apemec.cl

Meer info:

<https://www.turbulent.be/?lang=es>

<http://uk.businessinsider.com/whirlpool-turbine-water-energy-turbulent-belgian-green-energy-2018-2>

<https://www.youtube.com/watch?v=XiefORPamLU>

7.2.2 Colbún

Colbún is een gigantisch elektriciteitsbedrijf dat stroom genereert via zonne-energie, maar ook via hydro-, en mini-hydraulische technologieën. Zo heeft het bedrijf enkele centrales die tot 474 MW opwekken, maar zet het ook in op mini-hydraulische installaties. Een voorbeeld hiervan ligt in San Clemente, waar ze een waterkrachtcentrale gezet hebben die elektriciteit genereert via een irrigatiesysteem, aan de oever van de Maule-rivier. De mini-hydrocentrale werd in 2010 geplaatst, kostte 18 miljoen USD, en is verantwoordelijk voor een opwekking van 5,9 MW. Dit zorgt ervoor dat 2000 huishoudens van elektriciteit worden voorzien.

<https://www.colbun.cl/centrales/san-clemente/>

7.2.3 HydroChile

HydroChile is een Chileens bedrijf dat in 2007 werd opgericht. Het houdt zich bezig met de ontwikkeling, constructie en het beheer van kleine en middelgrote hydro-elektrische centrales (tussen 10 en 45 MW). Daarnaast doen ze ook onderzoek naar oceanische energie. Van de drie hydro-elektrische centrales die momenteel energie genereren, is er slechts één die met 10 MW kwalificeert als een mini-hydro installatie. Dit project ligt in de VI-regio (6^{de}), waardoor de opgewekte stroom op het nationale elektriciteitsnetwerk kan aangesloten worden. Daarnaast hebben ze nog twee andere projecten van respectievelijk 25 MW en 45 MW.

Meer info:

<http://hydrochile.com/un-portfolio/hidroelectricos/>

8. GEOTHERMISCHE ENERGIE

Geothermische energie heeft een aandeel van slechts 1% binnen ERNC. Dit komt natuurlijk doordat deze technologie nog in haar ontwikkelingsfase zit. Door haar groot vulkanisch potentieel, wordt er door specialisten geopperd dat deze vorm van energie tegen 2025 25% van de Chileense hernieuwbare energie zou kunnen verschaffen. De overheid probeert de ontwikkeling van deze technologie te ondersteunen, door bedrijven met minstens één succesvolle test een blok in de veiling te laten bemachtigen. Als dan uiteindelijk de exploitatie niet succesvol blijkt, kan het bedrijf zonder boetes uit de veiling stappen. Daarnaast heeft het een 'Geothermal Risk Mitigation Programme': dit programma investeerde 3 miljoen USD in 'technical assistance', en 50 miljoen in projecten zoals 'Cerro Pabellón' (zie initiatieven). Daarnaast investeerde de Wereldbank ook nog eens 500.000 USD in het eerdergenoemde 'technical assistance' programma. Dit programma investeert op haar beurt dan weer in studies over de geothermische sector.

8.1 WETGEVING

Geothermische energie heeft een speciaal statuut binnen de sector van hernieuwbare energiebronnen. Zo werd in 2000 een speciaal kader gecreëerd voor onderzoek en exploitatie van geothermische energie, via concessies. Een exploratieconcessie wordt toegekend voor twee jaar, en kan nog eens hernieuwd worden voor twee extra jaren, met een maximum per concessiegebied van 20.000 hectaren. Een exploitatieconcessie geeft de ontwikkelaar het recht te boren, en een geothermische energiecentrale te bouwen en te opereren. Deze concessie is voor onbepaalde tijd, en net als bij een exploratieconcessie, voor een gebied van maximaal 20.000 hectare. In 2017 werden er door het ministerie van energie 11 exploratieconcessies, en 12 exploitatieconcessies uitgereikt.

8.2 INITIATIEVEN

8.2.1 Cerro Pabellón

Enel en ENAP, twee grote elektriciteitsbedrijven, hebben in 2017 de eerste geothermische centrale van Latijns-Amerika geopend. Daarnaast was het ook de eerste grote centrale ter wereld die zich op 4.500 meter boven de zeespiegel bevindt. De centrale bevindt zich in de Atacama woestijn en heeft twee 'units' die samen 48 MW genereren. Wanneer de centrale op volle toeren draait, zal het 340 GWh per jaar produceren, en zo 165.000 Chileense gezinnen van elektriciteit kunnen voorzien. Daarnaast zal het een vervuiling van 166.000 ton CO₂ per jaar vermijden.

Cerro Pabellón bevat de meest geavanceerde geothermische technologieën, om zo voor een optimale prestatie in extreme omstandigheden te zorgen. De geothermische vloeistof, afkomstig uit de productieputten, zal terug in het reservoir geïnjecteerd worden wanneer de cyclus voltooid is. Op die manier wordt er voor een duurzaamheid op lange termijn gezorgd. Een groot voordeel van geothermische energie is dat het mogelijk is om continu energie te produceren, 24 u per dag. De installatie kostte 320 miljoen USD, en levert stroom aan het nationaal elektriciteitsnetwerk.

Meer info:

<http://www.thinkgeoenergy.com/48-mw-cerro-pabellon-geothermal-power-plant-officially-inaugurated-in-chile-first-in-south-america/>

8.2.2 Mariposa

Het Filipijnse Energy Development Corporation (EDC), het bedrijf met de meeste geïnstalleerde geothermische capaciteit ter wereld (1.169 MW in totaal), heeft haar vizier op Chili gericht. Zo wil het in de 6^{de} regio een geothermisch project genaamd Mariposa ontwikkelen. De centrale zal 100 MW genereren, wat later uitgebreid kan worden naar 250 MW. Hiervoor zal een investering van 600 miljoen USD nodig zijn. De CEO van EDC vraagt meer steun om dit ambitieuze project te realiseren. Zo vindt hij dat de overheid te veel reguleringen heeft, en het veilingssysteem van elektriciteit aantrekkelijker moet maken voor geothermische initiatieven.

Meer info:

<http://www.revistaei.cl/2017/05/22/mayor-geotermica-del-mundo-invertira-en-chile-us-600-millones-y-busca-comprar-proyectos/>



9. OCEANISCHE ENERGIE

Oceanische energie heeft, volgens een studie van de 'Banco Interamericano de Desarrollo', het grootste oceanische energiepotentieel ter wereld. Vanaf Valparaíso tot het zuiden, met dan vooral de regio's Aysén en Magallanes, zou men ongeveer 164.000 MW aan energie kunnen opwekken. Deze technologie staat momenteel echter nog in een fase van onderzoek en studies. Zo doet Chili internationaal onderzoek in Duitsland en Spanje, om zo te proberen een beslissende rol te spelen in ontwikkeling en onderzoek, en zo uit te groeien tot een mondiale wereldspeler op vlak van oceanische energie.

	● Gran potencial			● Mediano potencial		
	Norte grande	Centro y centro sur	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Islas Off-shore
(Marea) Proyectos de pequeña escala y fuera de red			●	●	●	●
(Marea) Proyectos y parques de multi-MW			●	●	●	
(Olas) proyectos de pequeña escala y fuera de red	●	●	●	●	●	●
(Olas) Proyectos y parques de multi-MW	●	●	●			

Sector energía III - Research - MPS

17

Figuur 7: Potentieel oceanische energie, www.elanbiz.org

9.1 INITIATIEVEN

9.1.1 WaraQocha

WaraQocha is een initiatief van de 'Universidad Católica del Norte', onder leiding van Dr. Ivan Salazar Castillo. De bedoeling is om het potentieel van oceanische energie aan Antofagasta in kaart te brengen, en daarna een prototype uit te testen. Momenteel hebben onderzoekers al een sensor kunnen installeren, om zo de golfcondities te analyseren. Nu is de volgende stap echter het installeren van het prototype. Het onderzoek wordt financieel gesteund door een regionaal 'project & innovation fund'. Zo werd er tot nu toe ongeveer 550.000 USD in het project gestoken.

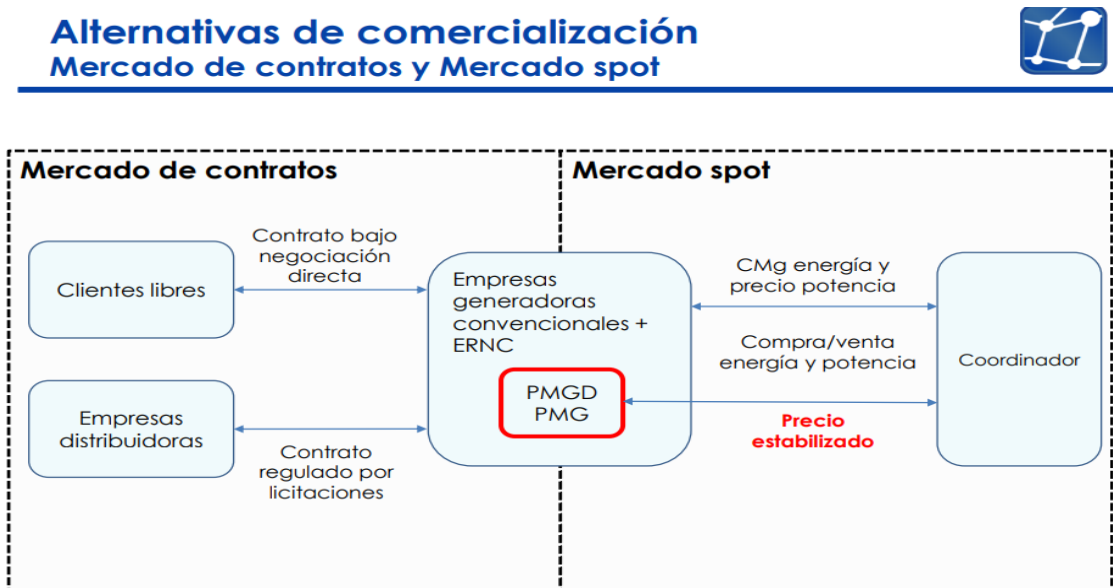
Meer info:

<http://noticias.universia.cl/educacion/noticia/2017/08/03/1154823/proyecto-generar-energia-olas-mar-probado-puerto-antofagasta.html>

10. HERNIEUWBARE ENERGIEMARKT

Op de Chileense elektriciteitsmarkt is er een contractmarkt en spotmarkt. In de contractmarkt kan er aan bedrijven of particulieren verkocht worden, maar ook aan elektriciteitsdistributeurs. Deze bedrijven hebben nood aan diverse energiebronnen, door de 20/25 doelen. Deze contracten zijn gereguleerd via aanbestedingen.

Naast de contractmarkt is er ook een spotmarkt. Deze geldt voor zogenaamde 'pequeños medio de generación distribuida' (PMGDs). Deze installaties mogen maximaal 9 MW genereren, en kunnen aan het elektriciteitsnetwerk gekoppeld worden. Op die manier kan een eventueel overschot aan energie dan aan een vaste prijs op het elektriciteitsnetwerk geïnjecteerd worden. Dit heet 'net billing', en is mogelijk tot maximaal 100 KW.



Figuur 8: contract- en spotmarkt, www.apemec.cl

10.1 POTENTIËLE AFNEMERS

10.1.1 Overheid

10.1.1.1 Energieveilingen

De laatste grootschalige energieveiling vond eind 2017 plaats. De gemiddelde prijs was 32,5 USD per MWh. Het laagste bod werd door Enel ingediend, en was 21,48 MWh voor één van de beschikbare blokken. In deze veiling werd 2.200 GWh gecontracteerd, verdeeld over zeven 'slots', maar het totaal van de ingediende biedingen was negen keer hoger, voor een totaal van 20.700 GWh. De laatste twee veilingen werden er meer tijdslots gereserveerd voor zonneparken, om deze technologie nog extra te stimuleren. De geselecteerde projecten moeten tegen januari 2024 beginnen met de levering van stroom, tot eind 2043. In de afbeelding hieronder staan de verschillende slots van de veiling in 2017.

Tabla 1: Características de los bloques de suministro licitados

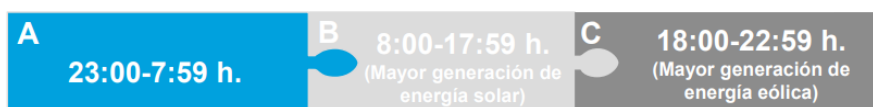
Tipo de Suministro	Nombre Bloque de Suministro	Detalle tipo de Suministro	Energía base licitada [GWh/año]	Energía variable licitada [GWh/año]	Total Energía licitada [GWh/año]	N° de Sub-bloques	Tamaño Sub-bloques [GWh/año]
Horario	1-A	00:00 hrs - 07:59 hrs y 23:00 hrs - 23:59 hrs	480	48	528	85	6,2
	1-B	08:00 hrs-17:59 hrs	707,3	70,7	778	85	9,2
	1-C	18:00 hrs-22:59 hrs	358,2	35,8	394	85	4,6
Trimestral	2-A	01 Ene - 31 Mar	113,6	11,4	125	25	5,0
	2-B	01 Abr - 30 Jun	113,6	11,4	125	25	5,0
	2-C	01 Jul - 30 Sep	113,6	11,4	125	25	5,0
	2-D	01 Oct - 31 Dic	113,6	11,4	125	25	5,0

La componente variable constituye el **10%** de la energía requerida en cada año para la componente Base.

Figuur 9: 'slots' energieveiling:

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/energy-resources/cl-er-estudio-energ%C3%ADa-chile-parte3.pdf>

Een offerte bestaat steeds uit een administratief en economisch aanbod. Administratieve aanbiedingen moeten bestaan uit een juridisch, commercieel en financieel deel, om zo onder andere de solvabiliteit en financiële draagkracht van de elektriciteitsaanbieder te bepalen. De economische aanbieding moet onder meer de prijs en het volume van de aangeboden energie specificeren. In 2013 werd het voor het eerst mogelijk om biedingen voor een beperkt aantal uren per dag te doen. Dit deed de overheid om het interessanter te maken voor energie afkomstig van ERNC, aangezien wind- en zonne-energie niet 24 uur op 24 stroom kunnen genereren. Zoals hieronder te zien is, zijn de B en C-blokken voor wind- en zonne-energie ontworpen. Verder kunnen kleine ERNC-projecten samen 'clusteren', om zo een sterkere positie te bemachtigen.



Figuur 10: aangepaste blokken,
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/energy-resources/cl-er-estudio-energ%C3%ADa-chile-parte3.pdf>

In de veiling van 2016 was de gemiddelde prijs 47,6 USD per MWh, voor in totaal 12.430 GWh die dat jaar werd toegewezen. In de eerste grootschalige energieveiling in 2015 was de gemiddelde prijs 79,3 USD voor een totaal toegewezen energie van 1.200 GWh. Vergeleken met vorige jaren is er dus een tendens van steeds lagere energieprijzen. Zo daalden de laatste drie jaar de energieprijzen met 75%, wat ruimschoots voldoet aan het vooropgestelde doel om energieprijzen met 25% te verminderen.

NOOD AAN REGULERING

Technologie-neutrale veilingen voor lange termijn PPAs (power-purchase agreements) door distributeurs hebben een belangrijke rol gespeeld in de opkomst van grote zonne- en windenergieprojecten. Daarnaast heeft de dalende kost van zonne- en windenergie de prijs-competitiviteit aangewakkerd, en zo de kost van elektriciteitstoevoer in Chili doen dalen. Volgens ervaringsdeskundigen die actief zijn in de Chileense hernieuwbare energiesector, heeft de energieprijzen haar dieptepunt bereikt. Volgens hen zijn het de grote elektriciteitsbedrijven die met een zeer lage prijs, waar niet mee te concurreren valt, tenders binnenhalen. Wanneer deze bedrijven merken dat zij hun beloftes niet kunnen waarmaken, proberen ze een kleiner noodlijdend bedrijf in onderaanneming de energie aan de vastgelegde prijs te laten leveren. Wanneer dit ook niet lukt betalen ze de boetes, die ze ruimschoots terugverdienen met de andere projecten die ze hebben lopen. Om dit tegen te gaan is er nood aan meer regulering vanuit de overheid.



Ook liggen er mogelijkheden in het noorden, bij de mijnbouw, aangezien deze mijnen nood hebben aan ontzettend veel elektriciteit. Natuurlijk zijn de grote elektriciteitsbedrijven hier met hun grote zonne- en windparken ook aanwezig. Er zijn echter ook kleinere, 'artisanale' mijnen, waar mee samengewerkt kan worden.

Doordat de Chileense bevolking zo gecentraliseerd is in en rond Santiago, is er een grote vraag naar elektriciteit in het centrum van Chili. Daarom dat veel kleinere leveranciers van zonne-energie, mini-hydraulische technologie, of bio-energie zich op deze locatie richten. Santiago en de regio rond de hoofdstad is ook het meest ontwikkeld.

Daarnaast is vooral het zuiden erg interessant. Voor windenergie, kleine zonne-energieprojecten, en ook voor mini-hydro's. Deze laatste technologie is interessant voor afgelegen gebieden en eilanden waar nog met dieselgeneratoren gewerkt wordt, en waar de wind niet constant is, waardoor windenergie geen optie is. Verder zijn er in deze regio ook veel en krachtige rivieren aanwezig.

10.1.3 Ontwikkelaars

Verder is er ook de markt van particulieren en 'project developers'. Door de wet 20/25 en de bijhorende bewustmaking van het belang van hernieuwbare energie door de Chileense overheid, zijn er milieubewuste Chilenen die overwegen om zonnepanelen te laten plaatsen. Doordat er hieromtrent geen subsidies door de overheid gegeven worden, is deze vraag voorlopig echter beperkt.

Echter, de markt voor zonnepanelen of innovatieve technologieën die op zonne-energie werken, is bij project developers van appartementsgebouwen of zogenaamde 'gated communities' veel groter dan die gericht op particulieren. Bij deze vastgoedontwikkelaars is er interesse, maar de markt bevindt zich nog in een beginstadium waardoor de vraag nog aangewakkerd moet worden. Het Belgisch bedrijf Soltech is hiermee bezig in Chili. Soltech merkt op dat er nog niet veel kennis is over de verschillende technologieën voor fotonvoltaïsche producten, en sensibilisering dus broodnodig is. Verder blijkt ook dat de ontwikkelaars sterk naar elkaar kijken, dus wanneer enkelen starten met het integreren van fotonvoltaïsche technologie in hun projecten, zou de rest wel eens snel kunnen volgen.

Daarenboven heeft de overheid een vrijblijvend energielabel gemaakt voor residentiële gebouwen. De bedoeling van dit label is om consumenten informatie te bieden over de energie-efficiëntie van hun woning. Naast het gebruik van duurzame energietechnologieën wordt er ook rekening gehouden met zaken zoals isolatie, verwarming en verlichting. In 2016 waren er in totaal 32.000 residentiële gebouwen gelabeld, en Soltech vermoedt dat dit op termijn verplicht zal worden.

De doorslaggevende factor bij veel potentiële klanten is de prijs. Zij willen hun energie zo goedkoop mogelijk, dus wanneer dit met duurzame energie verkregen kan worden, zoveel te beter. Om een competitieve prijs aan te bieden, werken veel bedrijven met goedkopere materialen en Chinese zonnepanelen. Om deze 'low-budget' concurrenten het hoofd te bieden is het belangrijk om een scherpe prijs te bieden en Chileense referenties te hebben. Daarnaast investeren deze bedrijven niet of nauwelijks in R&D, waardoor een aanbieder zich met technologische superioriteit ook kan differentiëren van de andere spelers op de markt.

12. RELEVANTE INSTELLINGEN

12.1 NUTTIGE INSTANTIES

Ministerie van Energie

Adres: Av. Alameda Libertador B. O'Higgins 1449, Edificio Downtown 11, piso 13 y 14, Santiago

Minister: Susana Jiménez Schuster

T: +56 2 365 6800

<http://www.energia.gob.cl/>

Ministerie van Financiën

Het ministerie van Financiën biedt met Mercado Publico een platform aan dat een overzicht weergeeft van alle lopende aanbestedingen.

Adres: Monjitas 392, Piso 8, Santiago

<https://www.mercadopublico.cl/Home>

Comisión Nacional de Energía (CNE)

CNE is een technische commissie die verantwoordelijk is voor het analyseren van tarieven en ontwerpen van technische normen waaraan bedrijven moeten voldoen (gaande van productie, transmissie tot distributie).

Adres: Miraflores 222, Piso 10, Santiago de Chile

T: +56 2 797 2600

<https://www.cne.cl/>

Energía Abierta

Energía Abierta is een innovatief platform van CNE, waar informatie rond de energiemarkt gedeeld wordt. Zo zijn hier maandelijks en per regio verslagen terug te vinden over de evolutie, en het potentieel van hernieuwbare energie.

<http://energiaabierta.cl/>

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Dit agentschap is belast met de milieubeoordeling van energie-installaties. Daarnaast kan het ook gebruikt worden om bepaalde projecten op te zoeken.

Adres: Miraflores 222, piso 7, 19 y 20, Santiago

T: +56 2 616 4000

<http://www.sea.gob.cl/>

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)

CONICYT houdt zich bezig met het stimuleren van wetenschap en technologie, onder andere op het vlak van hernieuwbare energie. Het heeft verschillende programma's waarbij er (financiële) steun wordt gegeven aan innovatieve projecten

Adres: Moneda 1375, Santiago

<http://www.conicyt.cl/>

Asociación de Empresas Eléctricas

Vereniging van elektriciteitproducerende bedrijven en -verdelende bedrijven. Op de website kunnen ook nuttige contactgegevens teruggevonden worden van alle leden.

Adres: Av. Nueva Tajamar 555, piso 5 – Torre Costanera, World Trade Center – Vitacura Santiago

T: +56 2 203 64 27

<http://www.electricas.cl/>

Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACEE)

ACEE is een non-profit organisatie met als voornaamste doel het bevorderen en versterken van efficiënt energiegebruik via het samenbrengen van de relevante belanghebbenden, zowel nationaal als internationaal; alsook het uitvoeren van initiatieven in diverse energiesectoren met als doel bij te dragen aan een duurzame ontwikkeling van het land.

Adres: Monseñor Sótero Sanz 221, Providencia, Santiago de Chile

T: +56 2 571 22 00

<https://www.acee.cl/>

Asociación Chilena de Energía Geotérmica

Belangenvereniging belast met de ontwikkeling van geothermische energie in Chili.

Adres: Vitacura 2939, piso 10, Las Condes, Santiago

T: +56 2 431 53 56

<http://www.achegeo.cl/index.php>

Asociación Chilena de Energías Renovables (Acera)

Acera is een belangenvereniging die inzet op de promotie van 'Energías Renovables No Convencionales (ERNC), om hen zo onder dezelfde condities als traditionele energiebronnen te laten concurreren.

Adres: Av. Las Condes 9792 of. 802, Las Condes, Santiago

T: +56 2 954 32 72

<http://www.acera.cl/>

Asociación Chilena de Energía solar (Acesol)

Acesol richt zich vooral op het bevorderen van de duurzame ontwikkeling van de zonne-energie-industrie, en groepeert de belangrijkste spelers in deze sector.

Adres: Augusto Leguía Sur 70 of. 411, Las Condes, Santiago

T: +56 2 840 41 98

<https://www.acesol.cl/>

Centro de investigación y Planificación del Medio Ambiente (Cipma)

Cipma is een bedrijf dat opgericht werd in 1979 door een groep wetenschappers en professionals die het milieu proberen te integreren in de economische groei en sociaal-culturele ontwikkeling van Chili.

Adres: Boucares 046, piso 2 Depto. D, Providencia, Santiago

T: +56 2 334 10 95

<http://www.cipmachile.com/>

12.2 FINANCIËLE INSTELLINGEN

Banco BICE

Banco BICE heeft een speciaal programma ter financiering van projecten binnen ERNC.

Meer info: <http://www.bice.cl/corporaciones/soluciones/proyectos-de-energias-renovables-no-convencionales>

BCI

BCI heeft een speciale tak gespecialiseerd in de financiering van hernieuwbare energieprojecten.

Meer info: <https://www.bci.cl/empresas/soluciones/energias-renovables>

CAF (Banco de Desarrollo de América Latina)

CAF financiert hernieuwbare energieprojecten in heel Latijns-Amerika. Deze bank financiert projecten op korte, middellange en lange termijn. Ze financieren tot 70% van de volledige kost. Goedkeuring van projecten neemt ongeveer 4 à 6 maanden in beslag.

Meer info: <https://www.caf.com/es/>

Corpbanca

Deze bank heeft al enkele ervaringen met het investeren in hernieuwbare energie. Zo financierde het een project in Antofagasta voor 104 miljoen USD.

Meer info: http://www.corpbanca.cl/portal/?id_category=75

Corporación Financiera Internacional (IFC)

IFC steunde de voorbije jaren verschillende projecten rond hernieuwbare energie in Chili.

Meer info:

https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e49368004756f9f99fd3bf37b5ac3532/A2F_Product_Card_SEF_SEP2_010_SP.pdf?MOD=AJPERES

DNB Bank ASA

Deze Noorse bank investeert in Chileense hernieuwbare energie.

Meer info: <https://www.dnb.no/portalfont/nedlast/en/corporate/global-network/chile/itf-presentation-spanish.pdf>

Adres: Magdalena 140, Piso 19, Las Condes, Santiago

T: +56 2 292 30100

<https://www.dnb.no/en/about-us/global-network/chile.html>

Ministerie van Energie

Het ministerie van energie heeft een online tool waarmee financiering gezocht kan worden.

<http://www.minenergia.cl/pfinanciamiento/>

Banco Estado

CORFO heeft in samenwerking met Banco Estado een speciaal soort lening in het leven geroepen, voor kleine bedrijven die met ERNC willen werken. Zo krijgt de klant financiering, maar ook de ontwikkelaar, wanneer hij met het ESCO-model werkt.

Meer info: <http://www.corporativo.bancoestado.cl/sala-de-prensa/noticias-bancoestado/noticias-2017/2017/06/20/bancoestado-y-ministerio-de-energ%C3%ADa-firman-convenio-y-lanzan-cr%C3%A9dito-para-fomento-de-eficiencia-energ%C3%A9tica-y-ernc>

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Ook CORFO en KfW hebben de handen in elkaar geslagen om een lening tot 1 miljoen USD aan NCRE-initiatieven te verstrekken. De bedoeling van deze lening is het stimuleren van hernieuwbare energietechnologieën.

Meer info: <http://www.cogeneracioneficiente.cl/programa-kfw/>

14. BIBLIOGRAFIE

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/energy-resources/cl-er-estudio-energ%C3%ADa-chile-parte3.pdf>

<https://www.reuters.com/article/us-chile-energy-exclusive/exclusive-chile-energy-minister-sees-low-power-prices-falling-further-idUSKBN19Z217>

<http://chile-energia.cl/inversiones-y-proyectos-de-energia/>

<https://www.elanbiz.org/documents/20182/64327/ELAN+Biz+Fact+Sheet+Non-Conventional+Renewable+Energy+%28NCRE%29+in+Chile/30456a26-15ce-4567-b8e0-10fa48ebe0b3>

<http://www.acera.cl/centro-de-informacion/?biogas=true®ion=&keyword=&submit=Filtrar>

<http://energiaabierta.cl/visualizaciones/generacion-bruta-ernc/>

<http://www.acera.cl/wp-content/uploads/2018/02/ACERA-Minuta-licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf>

http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/INTERNACIONAL/EnergyPoliciesBeyondIEACountriesChile2018Review.pdf

<http://www.programaenergiasolar.cl/>

<https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/11/PPT-Ministro-seminario-Gx-Dx-25oct2016.pdf>

<http://www.gerdau.cl/acero/regiones-con-potencial-eolico/>

<http://www.acera.cl/la-energia-eolica-y-su-potencial-en-chile/>

<http://www.aprendeconenergia.cl/energia-de-biomasa/>

<http://www.conicyt.cl/fondef/lineas-de-programa/instrumentos-pasados/bioenergia/>

<http://www.revistaei.cl/2017/05/02/plan-100-mini-hidro-a-2016-van-36-centrales-en-operaciones-y-28-en-construccion/>

<http://www.revistaei.cl/2018/02/08/sector-mini-hidro-termina-2017-con-485-mw-de-capacidad-instalada-en-el-pais/>

<http://www.apemec.cl/wp-content/uploads/2017/06/1-Hugh-Rudnick-Systep-y-PUC.pptx.pdf>

http://www.apemec.cl/wp-content/uploads/2016/08/2.-DANILO_NUNEZ.pdf

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2009/08/09/energia-mareomotriz-chile-el-pais-con-mayor-potencial-a-nivel-mundial/>

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/energy-resources/cl-er-estudio-energ%C3%ADa-chile-parte3.pdf>

<http://www.acera.cl/wp-content/uploads/2018/02/ACERA-Minuta-licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf>

<https://www.export.gov/article?id=Chile-Energy>