



ECUADOR

Bioenergie mit Fokus auf energetische Verwertung von Reststoffen aus der Agrar- und Lebensmittelindustrie

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

DEUTSCH-ECUADORIANISCHE INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER
Av. Eloy Alfaro N35-09 y Portugal Edif. Millenium Plaza
Piso 4 Of. 401
Tel.: +593 2 3332048 ext. 102
Fax: + 593 2 3331637

E-Mail: proyectos@ahkecuador.org.ec
Internet: www.ahkecuador.org.ec

Kontaktpersonen

Ulrike Stieler
Leiterin DEinternational

Stand

03.01.2022

Gestaltung und Produktion

Ulrike Stieler
Leiterin DEinternational

Bildnachweis

AHK Ecuador

Redaktion

Ulrike Stieler
Leiterin DEinternational

Urheberrecht

AHK Ecuador

Haftungsausschluss

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I.	Tabellenverzeichnis.....	ii
II.	Abbildungsverzeichnis.....	ii
III.	Abkürzungen.....	ii
IV.	Währungsumrechnung.....	iii
V.	Energieeinheiten.....	iii
	Zusammenfassung.....	1
1.	Kurze Einstimmung zum Land Ecuador.....	1
1.1	Genereller Überblick.....	1
1.2	Politische Situation.....	2
1.3	Wirtschaftliche Entwicklung.....	2
1.4	Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	3
1.5	Investitionsklima.....	3
1.6	Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern.....	4
2.	Marktchancen im Energiemarkt.....	4
3.	Zielgruppe in der deutschen Energiebranche.....	7
4.	Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld.....	8
5.	Technische Lösungsansätze.....	10
5.1	Vorhandene Infrastruktur.....	10
5.2	Nutzung erneuerbarer Energien in Ecuador.....	11
5.2.1	Windenergie.....	11
5.2.2	Solarenergie.....	12
5.2.3	Bioenergie.....	12
5.3	Bestehende und geplante Projekte.....	13
5.4	Referenzprojekte.....	14
5.4.1	Galápagos.....	14
5.4.2	Biogasanlage Costa Rica.....	15
6.	Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	16
6.1	Förderprogramme und steuerliche Anreize.....	16
6.2	Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	17
6.3	Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren.....	18
6.4	Marktbarrieren und -hemmnisse.....	23
6.5	Fachkräfte.....	24
7.	Markteintrittsstrategien und Risiken.....	25
7.1	Markteintrittsstrategien.....	25
7.2	Risiken.....	26

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse.....	27
Profile der Marktakteure.....	28
Quellenverzeichnis.....	39

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abkürzungen	ii
Tabelle 2: Umrechnung Energieeinheiten I, Quelle: Eigene Darstellung	iii
Tabelle 3: Umrechnung Energieeinheiten II, Quelle: Eigene Darstellung.....	iv
Tabelle 4: Zusammenfassung der Übertragungsleitungen von SNT, Quelle: MERNNR	11
Tabelle 5: Zusammenfassung der Studie.....	16
Tabelle 6: SWOT-Analyse, Quelle: Eigene Darstellung.....	27

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stromproduktion nach Energiequelle 2019, Quelle: MERNNR.....	5
Abbildung 2: Aktuelle Zusammensetzung der erzeugten erneuerbaren Energien, Quelle: ARCONEL (2018).....	7
Abbildung 3: Durchschnittliche jährliche Windstärke, Quelle: MERNNR.....	11
Abbildung 4: Sonneneinstrahlung in Ecuador, Höchste Einstrahlung braun, mittlere orange, niedrigste gelb, in WH/m ² /Tag. Quelle: CONELEC(2008)	12
Abbildung 5: Bioenergetisches Potenzial Ecuadors, Quelle: MERNNR.....	13
Abbildung 6: Erneuerbare Energien Galapagos, Quelle: Siemens-Erneuerbare Energien auf Galapagos	14
Abbildung 7: Wirtschaftliche Kosten der in den Biofermentern verwendeten Mischungen, Quelle: Tecnología en Marcha	15
Abbildung 8: Verteilte Erzeugung, Quelle: AEEREE	22
Abbildung 9: Investitionen in erneuerbare Energien, Quelle: AEEREE.....	22
Abbildung 10: Selbstversorgung bis zu 1 MW, Quelle: AEEREE.....	23

III. Abkürzungen

Tabelle 1: Abkürzungen

ARCERNNR	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables - Behörde für die Regulierung und Kontrolle von Energie und nicht erneuerbaren natürlichen Ressourcen
ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad – Regulierungs- und Kontrollbehörde für Elektrizität
BAA	biologisch abbaubarer fester Abfall
BIP_r	Reales BIP
CELEC EP	Corporación Eléctrica del Ecuador – Ecuadorianische Körperschaft für Elektrizität, Dachorganisation der öffentlichen Erzeugerunternehmen

CENACE	Centro Nacional de Control de Energía – Nacionales Zentrum zur Energiekontrolle (Vorgänger von ONE)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development - Internationale Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
KMUs	Kleine- und mittlere Unternehmen
LOFP	Ley orgánica para el Fomento Productivo – Gesetz für produktive Entwicklung
MERNNR	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables – Ministerium für Energie und nicht erneuerbare natürliche Ressourcen
SERCOP	Servicio Nacional de Contratación Pública – Nacionales Institut für öffentliche Aufträge
TEC	Tecnológico de Costa Rica – Technologische Universität Costa Rica
USD	US-Dollar
USD-Ct	US-Dollar-cent

IV. Währungsumrechnung

Die in Ecuador gültige Währung ist der US-Dollar.

Der am 01.03.2022 aktuelle Wechselkurs liegt bei 1,12. Somit entspricht 1 EUR = 1,12 USD.

Der Höchstwert im Jahr 2021 lag bei 1,2296 am 04.01. und der Tiefstwert bei 1,1725 am 31.03.¹

V. Energieeinheiten

J	Joule	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
Wh	Wattstunde	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
kcal	Kilokalorie	
SKE	Steinkohle-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Steinkohle (gemessen in Tonnen) frei wird
RÖE	Rohöl-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Rohöl (gemessen in Tonnen) frei wird
Erdgas	Gaseinheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Erdgas (gemessen in Kubikmeter) frei wird

Tabelle 2: Umrechnung Energieeinheiten I, Quelle: Eigene Darstellung

	1 kWh	1 MWh	1 GWh
1 kWh	1	0,001	1,0 * 10 ⁻⁶
1 MWh	1.000	1	0,001
1 GWh	1.000.000	1.000	1
1 Barrel	-	1,595	-

¹ Deutsche Bundesbank

Tabelle 3: Umrechnung Energieeinheiten II, Quelle: Eigene Darstellung

	1 kW	1 MW	1 GW
1 kW	1	1.000	1.000.000
1 MW	0,001	1	1.000
1 GW	0,000001	0,001	1
1 kWp	-	-	-

Zusammenfassung

Der Markt erneuerbarer Energien in Ecuador ist im Umschwung und wird sich zukünftig neben der Wasserkraft auf die anderen vorhandenen Möglichkeiten zur Energieerzeugung fokussieren. Das südamerikanische Land bietet mit vier verschiedenen Klimazonen und der Lage am Äquator optimale Voraussetzungen zur diversifizierten dezentralen Energieversorgung. Durch neue Gesetze seitens der ecuadorianischen Regierung und der Vereinbarung mit der EU wird der Markteinstieg für deutsche Unternehmen erleichtert und durch Steuererlassungen bei öffentlichen Projekten gefördert. Das Knowhow deutscher Unternehmen bezüglich erneuerbarer Energien ist in Ecuador mehr als gefragt, da der Markt noch in seinen Startlöchern steht. Da die Marke „Made in Germany“ einen ausgezeichneten Ruf genießt, ist die Akzeptanz in Ecuador groß. Neben einigen wenigen Hürden des Markteinstieges wie beispielsweise den relativ unerschlossenen Markt erneuerbarer Energien gibt es viele Anreize zur Partizipation in öffentlichen Projekten und der Expansion in den Markt. Der kaum erschlossene Markt könnte auch einen Anreiz bieten, sich von Anfang an am Energiemarkt Ecuadors zu beteiligen und sich somit als Marktführer im Bereich zu etablieren. Abgesehen davon bieten die Stromerzeugung und die Nutzung thermischer Energie zum Eigenverbrauch in den Bereichen Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie ein besonders interessantes Potenzial.

Die Zielmarktanalyse erläutert die geographischen und klimatischen Voraussetzungen Ecuadors zur Gewinnung von Strom mithilfe erneuerbarer Energiequellen, und analysiert außerdem die wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen hierfür.

Bei der Verlagerung des Geschäftes in den ecuadorianischen Energiemarkt steht die Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer als Ansprechpartnerin und Unterstützerin vor Ort jederzeit zur Verfügung.

1. Kurze Einstimmung zum Land Ecuador

1.1 Genereller Überblick

Ecuador ist mit 256.370 km² das kleinste spanischsprachige Andenland Südamerikas, jedoch im Hinblick auf die vorhandenen geographischen Gegebenheiten besonders vielfältig. Es existieren vier völlig unterschiedliche Klimazonen. Das Andenhochland (la Sierra) mit der Hauptstadt Quito teilt das Land in der Mitte und grenzt somit die Küstenregion (la Costa) von dem tropischen Regenwald mit Amazonasvorläufern (el Oriente) ab. Etwa 1.000 km westlich vom Festland liegen die Galapagosinseln mit weltweit einzigartiger Flora und Fauna im Pazifischen Ozean.

Ungefähr 15% der ecuadorianischen Bevölkerung stellen die Indigenen dar, die sich vor allem in den Anden angesiedelt haben und neben Spanisch auch die Sprache Kichwa sprechen. Der Großteil der Bevölkerung sind Mestizen, Nachfahren von europäischen Siedlern und Indigenen.²

Das Land ist hauptsächlich katholisch geprägt.

² AHK Investitionsführer

1.2 Politische Situation

Ecuador ist eine präsidentiale Republik. Von 2017 bis 2021 war Lenin Moreno an der Spitze Ecuadors, wurde jedoch am 24. Mai 2021 von dem Konservativen und ehemaligen Bankier Guillermo Lasso abgelöst. Dieser hatte in der zweiten Runde der Wahl gegen den linksgerichteten Andrés Arauz gewonnen. Das ecuadorianische Wahlsystem charakterisiert sich durch eine zweistufige Präsidentschaftswahl, welche alle vier Jahre stattfindet.

Der kürzlich aus dem Amt getretene Präsident Lenin Moreno hatte nach seinem Wahlsieg 2017 mit der Politik seines sozialistischen Vorgängers Rafael Correa und dabei mit seinen Wahlversprechen gebrochen. Dies und die hohe Verschuldung des Landes machten ihn zum unbeliebtesten Präsidenten Ecuadors überhaupt. Seit der Amtsübergabe 2017 wurde der Arbeitsmarkt liberalisiert und die Rolle des Staates, insbesondere in den Sektoren Energie, Telekommunikation, Landwirtschaft und Bergbau, geschwächt. Es ist eine höhere Flexibilität bei der privaten Beteiligung an Projekten, die vorher ausschließlich dem Staat vorbehalten waren, festzustellen. Die Streichung von Subventionen für Diesel und Benzin im Jahr 2019 führte landesweit zu Protesten, weswegen sie rückgängig gemacht wurde. Jedoch wurden die Subventionen im Laufe der Jahre 2020/2021 trotzdem verringert.

Der neue Präsident Guillermo Lasso legt seinen Fokus auf die Liberalisierung. Der Mindestlohn soll um 25% auf 500 USD angehoben werden und bestimmte Steuern für beispielsweise Kleinunternehmer sollen gestrichen werden. Abgesehen davon soll die Außenwirtschaft angekurbelt und die Risiken für externe Geldgeber im Land sollen gesenkt werden.

1.3 Wirtschaftliche Entwicklung

Das BIP ist aufgrund der Coronakrise im Jahr 2020 mit -7,5% gegenüber dem Jahr 2019 eingebrochen. Die Prognose des BIP_r für das Jahr 2021 liegt bei einem Wachstum von 2,5%, welches auch in den folgenden Jahren als moderat steigend prognostiziert wird.³

Der Hauptfokus der ecuadorianischen Wirtschaft liegt auf der Gewinnung und dem Export von Erdöl. Durch die Abhängigkeit von den Ölexporten ist seit dem Einbruch der Ölpreise im Jahr 2014 ein niedrigeres Wirtschaftswachstum zu verzeichnen. Da das Land Anfang des 21. Jahrhunderts den US-Dollar als Währung einführt, ist keine eigene Geldpolitik möglich. Durch die Einführung verschiedener Steuererleichterungen soll der ecuadorianische Markt jedoch für ausländische Investitionen attraktiver werden.⁴

Ecuadors Wirtschaft beruht vor allem auf den Sektoren Industrie (11,7%); Landwirtschaft (7,6%); Bergbau (9,9%); Bau (9,1%); Handel (10,2%); Transport und Logistik (6,8%); Kommunikation (3,2%) und Finanzdienstleistungen (3,4%).

Die Staatsverschuldung Ecuadors lag im Februar 2021 bei 62,9% des BIP. Das in Ecuador angestrebte „legale Limit“ der Verschuldung liegt bei 40% des BIP. Im März 2021 lag die monatliche Inflation bei 0,18%. In den vergangenen Jahren lag die Inflationsrate im Durchschnitt bei 1,24%. Die Arbeitslosenquote Ecuadors ist während der Coronakrise von 13,3% im Juni 2020 auf 5,7% im Februar 2021 gesunken. Die Unterbeschäftigung liegt bei 23,2%.⁵ Der Gini-Koeffizient, der Aufschluss über die Einkommensverteilung gibt, lag im Jahr 2019 bei etwa 0,447.⁶ ⁷ Im gleichen Jahr lag der Gini-Koeffizient in Deutschland bei 0,297⁸ und in Kolumbien bei 0,513.⁹

³ Statista a

⁴ BBC

⁵ PRODUBANCO

⁶ LIPORTAL

⁷ Gini-Koeffizient von 0,0: komplette Gleichverteilung; 1,0: komplette Ungleichverteilung

⁸ Statista b

⁹ The World Bank

Insbesondere der Handel mit der EU hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Der Import von Gütern aus Ecuador in die Europäische Union ist zwischen 2005 und 2016 um 72,4% gestiegen, während der Wert der Importe Ecuadors aus der EU sogar um 86% stieg.¹⁰ Ein Handelsabkommen, das bereits zwischen der EU, Peru und Kolumbien bestand, wurde später auch von Ecuador unterzeichnet, sodass das Abkommen zum 01.01.2017 in Kraft getreten ist. Dieses beinhaltet die schrittweise Abschaffung von Einfuhrzöllen innerhalb von 15 Jahren. Auf diese Weise soll sowohl der EU als auch Ecuador ein vereinfachter Marktzugang ermöglicht werden. Die Folgen des Abkommens waren schon unmittelbar nach dessen Abschluss spürbar. Es konnte ein Zuwachs der Handelsströme um 20% festgestellt werden.¹¹

1.4 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die AHK Ecuador wurde 1977 in Quito gegründet und fördert seitdem erfolgreich die deutsch-ecuadorianischen Wirtschaftsbeziehungen. Das erwähnte bilaterale Handelsabkommen mit der EU hatte eine Intensivierung des Handels zwischen Deutschland und Ecuador zufolge.

Deutschland ist nach Spanien der zweitgrößte Exporteur nach Ecuador innerhalb der EU.¹² In Bezug auf den Import belegte Deutschland im Jahr 2019 den vierten Platz innerhalb der EU mit einem Importvolumen von 331,7 Mio. USD.¹³ Die Exporte von Ecuador nach Deutschland betragen im Jahr 2020 495,785 Mio. USD. Im gleichen Jahr exportierte Deutschland Waren im Wert von etwa 418,539 Mio. USD nach Ecuador. Deutschland importiert vor allem Südfrüchte, Fische und Meeresfrüchte, Kakao, Kaffee, Erze und Metallaschen, Gemüsezubereitungen, Konserven, Pflanzen und Schnittblumen aus Ecuador. Das Andenland hingegen importiert aus Deutschland hauptsächlich pharmazeutische Erzeugnisse, medizinische Geräte, Maschinen, chemische Enderzeugnisse und Blech aus Eisen oder Stahl.¹⁴

Die Direktinvestitionen der Bundesrepublik in Ecuador betragen der ecuadorianischen Zentralbank zufolge im Jahre 2017 1.779.400 USD.¹⁵ Allerdings ist dem hinzuzufügen, dass die ecuadorianische Zentralbank nur neue Kapitalzuflüsse aus dem Ausland als ausländische Direktinvestitionen bezeichnet. Auf Seiten der deutschen Zentralbank sind Daten ab dem Jahr 2014 zur Verfügung gestellt, die besagen, dass Deutschland 2014 insgesamt 322 Mio. EUR investierte. In den Folgejahren waren es jeweils über 400 Mio. EUR. Im Jahr 2017, für das die letzten Investitionsdaten aufgelistet sind, sind die Investitionen auf 392 Mio. EUR gesunken. Die Zahl beinhaltet dabei unmittelbare sowie mittelbare Kapitalzuflüsse.¹⁶

Die Entwicklungszusammenarbeit Deutschlands mit Ecuador beläuft sich seit 2013 auf insgesamt 235,68 Mio. Euro. Die Gelder fließen hauptsächlich in den Umweltschutz und in den Sektor Staat, Demokratie und Teilhabe.¹⁷

1.5 Investitionsklima

Die Möglichkeiten für Investitionen in Ecuador sind vielfältig. Das Investitionsklima ist in Ecuador jedoch nicht uneingeschränkt positiv, da es eine Reihe verschiedener Regularien und Gesetze zu beachten gibt. Für ausländische Investoren ist es insbesondere sinnvoll, alle Förderungsmöglichkeiten zu kennen. Die AHK unterstützt interessierte Unternehmen bei der optimalen Auswahl der vorhandenen Möglichkeiten zur Förderung von Investitionen, um damit eine wichtige Basis für weitere Handlungen zu schaffen. Um private Unternehmen in strategische Bereiche

¹⁰ European Commission

¹¹ Delegation of the European Union to Ecuador (2017), Acuerdo Comercial (2017), ExportManager (2017), Content European Union

¹² BCE (2020)

¹³ <http://www.worldstopexports.com/ecuadors-top-15-import-partners/>, Abruf: 13.08.2020

¹⁴ AHK Ecuador 2020

¹⁵ BCE (2018a)

¹⁶ Deutsche Bundesbank (2019)

¹⁷ Liportal (2019)

inklusive dem Energiesektor zu integrieren, hat die Regierung ein neues Gesetz erlassen, das den Marktzugang vereinfachen soll.

Gegenwärtig stehen die Bereiche Energieerzeugung und der Agrarsektor im Mittelpunkt der Fördermaßnahmen. Diese Maßnahmen sind oft zeitlich und auf bestimmte Zweige begrenzt, sodass hier individuell geprüft werden muss. Die AHK steht Ihnen zu einer detaillierten Einzelfallprüfung gerne zur Verfügung

1.6 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Anhand der Kulturdimensionen von Hofstede kann ein grobes Profil der in Ecuador vorherrschenden Weltanschauungen getroffen werden. In Ecuador ist der Kollektivismus vorherrschend, was bedeutet, dass Beziehungen und die Zugehörigkeit zu Gruppen als sehr wichtig angesehen werden. Dabei spielt die AHK als Vermittlerin eine entscheidende Rolle, da durch langjährige Erfahrung viele wichtige Kontakte geknüpft wurden, die für deutsche Unternehmen von Vorteil sind.

Die Akzeptanz einer hohen Machtdistanz ist in Ecuador sehr ausgeprägt. In der Gesellschaft herrscht eine starke Billigung der Ungleichverteilung von Macht. Abgesehen davon charakterisiert das Land eine erkennbare Maskulinität (Machismo). Dabei sind vor allem Werte wie Erfolg und Wettbewerb für die Gesellschaft entscheidend, und man orientiert sich sehr am sozialen Status. Da in Ecuador die Kollektivität wie schon erwähnt als wichtig erachtet wird, gelten die maskulinen Werte nicht unbedingt in der eigenen Gruppe, sondern eher im Vergleich mit anderen Gruppen oder sozialen Klassen.¹⁸

Ecuadorianer lassen sich beim Geschäftsabschluss normalerweise lieber etwas mehr Zeit, als man das aus Deutschland gewöhnt ist. Jedoch genießen Europäer ein hohes Ansehen im Land und das Label „Made in Germany“ ist hier bekannt und gefragt. Es wird sowohl mit Zuverlässigkeit als auch mit hoher Qualität in Verbindung gebracht.

2. Marktchancen im Energiemarkt

In der vorliegenden Zielmarktanalyse beziehen sich die Begriffe Energieerzeugung, -verbrauch und -versorgung lediglich auf Elektrizität. Zum Wärmemarkt liegen kaum Statistiken vor, wenngleich dieser ein immenses Potenzial für Energieeinsparungen und Nutzung erneuerbarer Energien bietet, vor allem im Bereich Bioenergie. Das trifft besonders auf industrielle Anwendungen im Bereich Landwirtschaft zu, aber auch im Bereich Gebäudetechnik gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, die kurz- und mittelfristig rentabel sind. Die Energieerzeugung und der Energieverbrauch sind in den letzten Jahren signifikant gestiegen. Deswegen hat die Regierung ab 2008 massiv in den Energiesektor investiert und es kam zu einem Anstieg in der Erzeugung. Im Jahr 2019 wurden insgesamt 27.733,96 GWh produziert, womit die Erzeugung im Vergleich zum Vorjahr um 10% angestiegen ist. Die Stromnachfrage ist von 2018 auf 2019 um 8,12% auf 25.817 GWh angestiegen.¹⁹ Gründe hierfür sind unter anderem das anhaltende Bevölkerungswachstum von durchschnittlich 1,633% innerhalb der letzten zehn Jahre und die anstehenden stromzehrenden Großprojekte der Straßenbahn in Cuenca und der Metro in Quito.²⁰ Der Stromkonsum pro Einwohner betrug im Jahr 2019 1.517,1 kWh. Die Stromexporte im Jahr 2019 sind aufgrund des 19%igen Stromproduktionsanstiegs durch erneuerbare Energien um mehr als das Siebenfache im Vergleich zum Vorjahr gestiegen.²¹ Demzufolge wurden 1.765 GWh nach Kolumbien und 60 GWh nach Peru exportiert, was Gesamteinnahmen im Wert von 66,8 Mio. USD generierte. Laut Prognosen soll die Nachfrage nach Energie von 2015 bis 2050 um mehr als das Dreifache steigen.

¹⁸ Hofstede

¹⁹ IIGE

²⁰ Länderdaten

²¹ IIGE

In Ecuador werden bereits über 90% der gesamten Energieversorgung durch erneuerbare Energien gedeckt. Der Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Gesamtversorgung soll in den kommenden Jahren noch weiter erhöht werden. Bis 2022 hat sich die Regierung das Ziel gesetzt, bis zu 93% des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu generieren. Dieses Ziel ist schon fast erreicht.

Im Jahr 2017 waren ca. 97,3% der ecuadorianischen Bevölkerung mit Strom versorgt. 85% der Energieversorgung werden derzeit von CELEC (Corporación Eléctrica de Ecuador) gestellt. Dieses staatliche Unternehmen ist für die Erzeugung, den Vertrieb und die Vermarktung von Energie und letztendlich auch für deren Im- und Export zuständig. Zurzeit werden nur ca. 10% der Energie vom privaten Sektor erzeugt, die restlichen 5% werden von kleineren staatlichen Unternehmen produziert. Das soll sich zukünftig durch dezentrale Erzeugung und stärkere private Beteiligung erheblich ändern. Über öffentliche Ausschreibungen und Tenders wird dem Privatsektor die Möglichkeit geboten, sich an Energieprojekten zu beteiligen. Dabei ist zu beachten, dass für eine Konzession nur in Ecuador ansässige Firmen in Frage kommen. Deshalb ist eine Firmengründung in Ecuador oder ein Joint Venture für den Bau und die Operation strategischer Projekte notwendig.

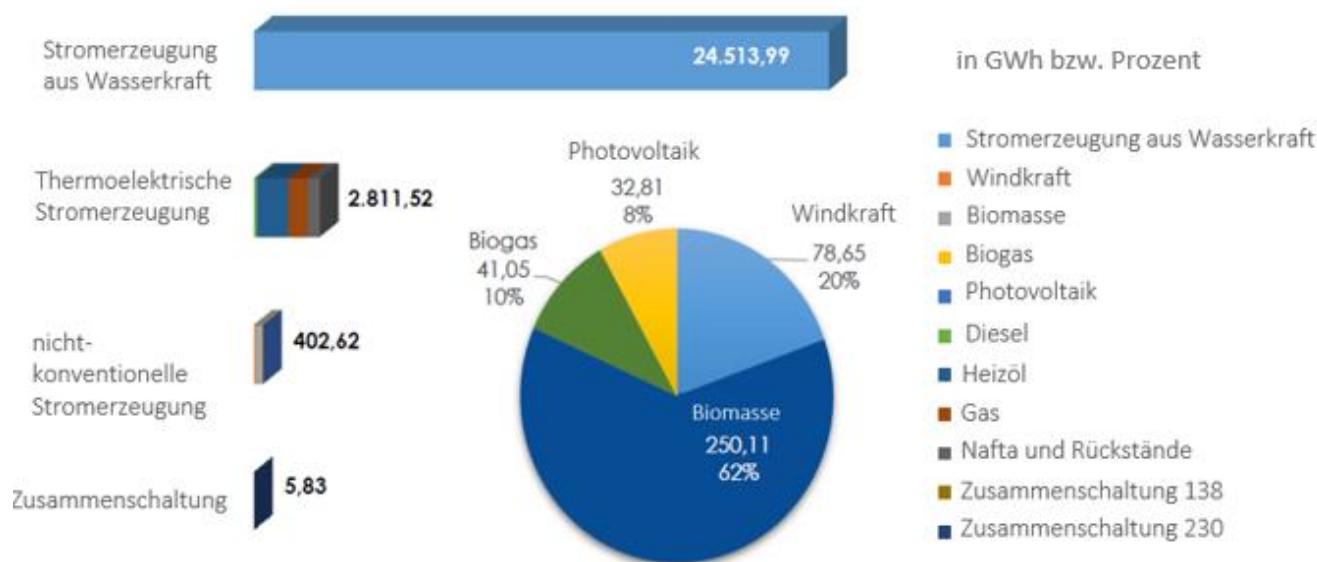


Abbildung 1: Stromproduktion nach Energiequelle 2019, Quelle: MERNNR

In Ecuador gibt es drei staatliche Institutionen, die vorrangig für den Energiesektor zuständig sind: das Ministerium für Energie und nicht erneuerbare natürliche Ressourcen MERNNR (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables), das Korrespondenzbüro der Regulation und Kontrolle der Elektrizität ARCONEL (Agencia de Regulación y Control de Electricidad) und das nationale Zentrum der Kontrolle der Energie namens ONE, früher CENACE (Centro Nacional de Control de Energía).

Als konventionelle erneuerbare Energien gelten in Ecuador die Wasserkraft (über 30 MW) und die Windkraft. Bioenergie, Geo- und Solarthermie, Photovoltaik sowie Wasserkraft (unter 30MW) gelten hingegen als nicht-konventionell. 2019 hatten Wasserkraftwerke einen Anteil von 88,39% an der Energiegewinnung. Diese entsprechen einer Leistung von 24.664 GWh.²² Den größten Beitrag zur Wasserkraft leistet das unter chinesischer Führung gebaute Wasserkraftwerk Coca Codo Sinclair mit einem Anteil von 26,12%. Der Abbildung ist zu entnehmen, dass die nicht-konventionelle Energieerzeugung (402,64 GWh) aus den folgenden Sparten besteht:

²² IIGE

250,11 GWh Biomasse, 78,65 GWh Windkraft, 10 GWh Biogas, 8 GWh Photovoltaik. Die Bioenergie hat wie zu sehen einen großen Anteil an den nicht-konventionellen erneuerbaren Energiequellen in Ecuador. Es existieren große Kraftwerke, die mit Bagasse arbeiten. Das ist ein Nebenprodukt, das bei der Zuckerfabrikation mit Zuckerrohr entsteht.

Ecuador wird weiterhin in die Energieinfrastruktur investieren müssen, um die steigende Nachfrage decken zu können. Dabei werden die erneuerbaren Energien, vor allem die Wasserkraft, eine besondere Rolle spielen. Diese bieten große Potenziale, die derzeit noch nicht ausgeschöpft werden. Bei den Wasserkraftwerken liegt die Herausforderung in der zunehmenden geographischen Diversifizierung, um Schwankungen in den unterschiedlichen Klimazonen auszugleichen und damit die Verfügbarkeit der Wasserressourcen besser garantieren zu können.

Insgesamt ist eine Erzeugung von 967,4 GWh geplant. Dies entspricht einem Wachstum von etwa 4%. Außerdem sind weitere Kraftwerke in Planung oder werden in Betracht gezogen. Dazu gehört das große Wasserkraftwerk Santiago in Zamora-Chinchi, welches nochmal das 1,5-fache bis Doppelte der Energiemenge von Coca Codo Sinclair produzieren könnte. Dafür werden momentan unter anderem ausländische Investoren gesucht, die in diese Großprojekte investieren.

Es ist ein großes Potenzial in diesem Bereich vorhanden, aber gerade im Süden Ecuadors sind noch ein Ausbau der Stromnetze und eine Verbesserung der Infrastruktur notwendig, um diese Potenziale nutzen zu können.

Da die Energiegewinnung durch erneuerbare Energien fast ausschließlich über Wasserkraftwerke abgewickelt wird, öffnet sich eine interessante Möglichkeit, sich neben möglichen Investitionen in den Ausbau weiterer Wasserkraftwerke auf die nicht-konventionellen erneuerbaren Energien zu fokussieren und somit eine wesentliche Alternative zu schaffen. Die Wasserkraftwerke sind auf Regen in den Erzeugerregionen angewiesen und somit kann es zu Engpässen in der Stromversorgung kommen, falls dieser teilweise ausbleibt. Die Schaffung einer Alternative ist somit dringend notwendig, da die Anlagen hauptsächlich im tropischen Regenwaldgebiet vorzufinden sind und somit über 90% der Energieversorgung von nur einer der vier Klimazonen des Landes abhängen. Dabei haben auch die anderen Regionen Ecuadors hohe Potenziale zur Energiegewinnung. Darauf wird im Punkt 5 der Studie näher eingegangen.

In Zukunft soll zudem in Anlagen investiert werden, die mit Erdgas und erneuerbaren Energien laufen, um mögliche Ausfälle der Wasserkraftwerke zu kompensieren.

Es eröffnet sich in Ecuador ein Nischenmarkt für dezentrale Energiegewinnung, welcher gut von deutschen Unternehmen bewirtschaftet werden könnte. Vor allem die dezentrale Energieerzeugung in eher abgelegenen Orten bietet in den Bereichen Tourismus und Industrie eine attraktive Möglichkeit, ebenso die Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe, vorwiegend für den Eigenverbrauch.

Zusätzliche Incentives zur Nutzung erneuerbarer Energien gibt es in den zahlreichen Naturschutzgebieten.²³ Die Galapagosinseln sind dafür das optimale Beispiel. Um den ökologischen Fußabdruck in diesen Regionen gering zu halten, sind erneuerbare Energien die perfekte Alternative zu Erdöl, welches rund 1.000 km vom Festland zu den Inseln verschifft werden muss. In den letzten Jahren ist es vorgekommen, dass Tanker vor den Inseln untergegangen sind. 2019 sind beispielsweise 2.500 l Diesel in das Wasser geflossen.²⁴ Dies bedroht die einzigartige Flora und Fauna des UNESCO-Weltkulturerbes, weshalb vor allem dort eine Alternative benötigt wird, um das Risiko des Treibstoffverlustes im Meer zu minimieren. Das Öl wird auf Galapagos als Absicherung vor Stromausfällen benötigt. Einen grünen Ersatz zur Absicherung stellen beispielsweise Solarpanels mit Speichermöglichkeit dar. Der Klimawandel und die Wichtigkeit nachhaltigen Wirtschaftens sind mit Bewegungen wie „Fridays for Future“ aktueller denn je und werden auch in den nächsten Jahren nicht an Relevanz verlieren. In Industrie und Landwirtschaft bietet sich für ecuadorianische Unternehmen aufgrund der gestrichenen Subventionen für Diesel, Öl und Gas zur industriellen Nutzung die Möglichkeit, sich durch die Generierung eigener Energie unabhängiger zu machen. Die Nutzung von Bioenergie ist hierbei ein Schlüsselfaktor. Dabei ist das

²³ Lonely Planet

²⁴ Merkur

deutsche Knowhow in der Branche ein idealer Ansatzpunkt für private Investitionen in erneuerbare Energien. Langfristig ist im Bereich der erneuerbaren Energien mit einem Marktwachstum zu rechnen.

Das größte Potenzial für erneuerbare Energien liegt wie schon erwähnt im Bereich des Eigenverbrauchs von Unternehmen, aber auch in Einkaufszentren und Krankenhäusern zu finden. Diese können durch die Nutzung von erneuerbaren Energien Geld sparen, da sie nicht mehr auf die fossilen Treibstoffe angewiesen sind und zusätzlich einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Für die privaten Haushalte sind die Anreize auf erneuerbare Energien umzusteigen noch deutlich geringer, da das Haushaltsgas noch sehr hoch subventioniert wird.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Zielgruppe in der deutschen Energiebranche sind Unternehmen, die auf erneuerbare Energien spezialisiert sind und in den südamerikanischen Markt expandieren wollen. Obwohl Ecuador ein vergleichsweise kleines Land auf dem Kontinent ist, bietet es viele Potenziale für den Einstieg in den Sektor der nicht-konventionellen erneuerbaren Energien. Ecuador könnte darüber hinaus für deutsche KMUs ohne Erfahrung im lateinamerikanischen Markt als Sprungbrett dienen, um von hier aus ggf. weiter zu expandieren. Am Äquator gelegen, sind die Distanzen zur nördlichen und südlichen Halbkugel gleich. So kann von hier eine Geschäftstätigkeit in die größeren Märkte Lateinamerikas wie Chile, Argentinien, Brasilien, Kolumbien und Mexiko strategisch angegangen werden. Jedoch liegt das vorrangige Potenzial in der Energiebranche insbesondere auf dem ecuadorianischen Markt und speziell auf diesen wird in dieser Zielmarktanalyse eingegangen.



Abbildung 2: Aktuelle Zusammensetzung der erzeugten erneuerbaren Energien, Quelle: ARCONEL (2018)

Da der Fokus der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien auf der Wasserkraft basiert, ist das Knowhow hinsichtlich Wind-, Solar-, Geo- und Bioenergie nicht sonderlich fortgeschritten. Fachlich ausgebildetes Personal aus Deutschland ist ideal für die Erschließung und den Ausbau dieser in Zusammenarbeit mit einem ecuadorianischen Partner oder der dortigen Regierung, welche für öffentliche Ausschreibungen zuständig ist. Trotz dem großen Fokus auf Hydroenergie bietet auch dieser Sektor noch ein Entwicklungspotenzial von bis zu 70%. Bei der Beteiligung im Aufbau des Sektors können sich deutsche Unternehmen somit langfristig im ecuadorianischen Markt für erneuerbare Energien einbringen und ihr Geschäft dort festigen.

Geothermie hat laut dem Ministerium ein Potenzial von insgesamt 6.500 MW. Aufgrund der höchsten Dichte an Vulkanen weltweit besitzt Ecuador eine strategisch gute Lage hinsichtlich der Geothermie. Laut dem Dossier vom

IIGE soll Oberflächengeothermie unter anderem für die Klimatisierung von Gebäuden in Guayaquil genutzt werden. Derzeit gibt es schon einige Pilotprojekte, die jedoch nicht wie gewünscht voranschreiten. Hier kann speziell im privaten Sektor noch viel ausgebaut werden.²⁵

Ecuador ist auch im Bereich der Sonnenenergie ein sehr attraktives Land. Die geographischen Gegebenheiten sorgen hier für eine der weltweit stärksten Sonneneinstrahlungen. Dies zeigen verschiedene Schaubilder der diffusen und direkten Sonneneinstrahlung zu verschiedenen Jahreszeiten im Solaratlas von Ecuador.²⁶

Die Bioenergie hat in Ecuador aufgrund der hohen Bedeutung der Landwirtschaft eine aussichtsreiche Zukunft vor sich. Sowohl die Landwirtschaft als auch die dahinterstehenden Betriebe wie Supermärkte oder Fischereiwirtschaft produzieren eine große Menge an Biomüll und Biomasse. Das Potenzial variiert je nach Abfallart und damit nach Art oder Möglichkeit der Nutzung bzw. Technologie. Vorrang haben momentan Anwendungen zur thermischen Nutzung von Bioenergie. Diese Art der Energieerzeugung ist auch für die dezentrale Energieversorgung sehr wichtig, da sie auch problemlos an abgelegenen Orten im Amazonasbecken erfolgen kann.

Die Energie aus Windkraft macht bisher nur einen geringen Teil der aus erneuerbaren Energiequellen gewonnenen Energie aus, aber trotzdem bietet Ecuador auch in diesem Bereich ein interessantes Potenzial. Dieses soll durch Projekte wie „El Villonaco II und III“ in Zukunft besser genutzt werden.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Ecuador weist einen polypolaren Markt auf. Aufgrund der fehlenden Produktion von Komponenten im Bereich der erneuerbaren Energien (Wind-, Bio- und Solarenergie) im Land, agieren in Ecuador hauptsächlich nationale Installationsunternehmen und Consultants, die ihre Ware mehrheitlich aus China beziehen. Eine Ausnahme stellt beispielsweise SMA mit seinen international bekannten Wechselrichtern dar. Zu den bedeutenden Consultants und Installationsunternehmen im Land gehören ENERPRO, ENYATEC, Green Energy Ecuador, CIE und RENOVAENERGIA S.A.

Ecuador hat wichtige Maßnahmen ergriffen, um Anreize für private Investitionen zu schaffen,²⁷ so mit der Verordnung zur Mikroerzeugung. Die Mikroerzeugung ist die Generierung von Strom zur Eigenversorgung von Individuen, kleinen Unternehmen oder kleinen Gemeinden mithilfe erneuerbarer Energien. Folglich intensiviert sich die Wettbewerbssituation in Ecuador. Potenzielle Partner sind vor allem im Industriesektor, Handel oder im Tourismussektor denkbar.

Anbieter aus China und Spanien stellen unterdessen die stärkste Konkurrenz auf dem internationalen Parkett dar und profitieren zudem davon, dass sie bereits im ecuadorianischen Markt etabliert sind und über Kooperationen mit einheimischen Unternehmen verfügen. Beispiele hierfür sind Sinohydro (Wasserkraft, China) und Goldwind Global (Windkraft, China). Beide Unternehmen sind sowohl die Zulieferer für die Technologie als auch die Bauunternehmen der Projekte. Barlovento Recursos Naturales (Windkraft, Spanien) führte dagegen die Studien für einen potenziellen Windpark in Imbabura und den Park Villonaco in Loja durch.

Deutsche Unternehmen spielen in Ecuador als Zulieferer noch keine entscheidende Rolle, wenngleich trotz einer intensiveren Wettbewerbssituation deutsche Qualität und die Marke „Made in Germany“ in Ecuador begehrt sind. Viele Technologien kommen aufgrund des Preisvorteils besonders bei öffentlichen Projekten aus dem asiatischen Raum. So ist der Windpark Villonaco komplett mit chinesischer Technologie ausgestattet.

²⁵ IIGE, Germany Energy Solutions, CELEC EP Transelectric, MEER Ecuador Invest (2018)

²⁶ IIGE, CONELEC (2008)

²⁷ Bis zum 13. März 2014 waren auch noch die Photovoltaik und Windenergie in der Vergütung enthalten, in dem seither geltenden Gesetz jedoch wurden sie von der Vergütung ausgeschlossen.

Bisher war, besonders bei öffentlichen Ausschreibungen, der Preis ausschlaggebend. Bei privaten Käufern von Eigenversorgungsanlagen dagegen ist der Preis zwar nicht unwichtig, die Qualität wird jedoch priorisiert. Ein Markteintritt, insbesondere im Bereich von nicht konventionellen erneuerbaren Energien, ist für deutsche Unternehmen weiterhin attraktiv. Wichtig für deutsche Unternehmer ist es, die Akzeptanz der hohen Preisunterschiede aufgrund der unbestrittenen Qualitätsvorteile nicht als gegeben hinzunehmen, sondern hiervon inhaltlich zu überzeugen. Ebenfalls wichtig ist es, mit einem Geschäftspartner vor Ort zu agieren, welcher die Besonderheiten des Landes kennt und entsprechende Kontakte besitzt. Bei der Geschäftspartnersuche ist die AHK gerne behilflich.

Ein Geschäftsmodell wäre beispielsweise die Gründung eines Joint Ventures mit einem selbständigen oder unselbständigen Handelsvertreter. Eine verbreitete Handlungsform im ecuadorianischen Vertreterrecht ist die des „representante de comercio“, des unselbständigen Handelsvertreters. Dieser Handlungsreisende oder Platzagent handelt nicht selbständig, sondern nach Weisung und auf Risiko des vertretenen Unternehmens und ist meist Angestellter desselben. Die vertraglichen Regelungen richten sich in diesem Fall neben den handelsrechtlichen Vorschriften insbesondere nach dem „Código del Trabajo“, dem ecuadorianischen Arbeitsrecht. Davon zu unterscheiden ist der „agente de comercio“, der selbständige Handelsvertreter, der auf sein eigenes Risiko den Vertrieb fremder Produkte vermittelt. Er versucht ohne weitere Anweisungen beständig Geschäftsverbindungen zugunsten und auf Rechnung des vertretenen Unternehmens herzustellen. Dies unternimmt er regelmäßig in einem ihm zugewiesenen, abgegrenzten Gebiet. Als Gegenleistung für erfolgreiche Geschäftsanbahnungen erhält er eine prozentuale Beteiligung an dem vermittelten Geschäft.²⁸ Bei öffentlich-privaten Projekten ist jedoch eine Partnerschaft mit einem örtlichen Anbieter einzugehen, da bei öffentlichen Aufträgen nationale Firmen bevorzugt werden. Zwar kann auch ein Auftrag an ein Konsortium aus einem deutschen und einem ecuadorianischen Unternehmen vergeben werden, doch auch in diesem Fall ist die Gründung eines ecuadorianischen Unternehmens bestehend aus dem Konsortium notwendig.

Für Unternehmen, die längerfristige und umfangreichere geschäftliche Tätigkeiten in Ecuador planen, bietet es sich an, eine eigene Niederlassung zu gründen. Dabei stehen den Unternehmen unterschiedliche, in Ecuador anerkannte Rechtsformen zur Verfügung. Ausführliche Detailinformationen stellt die Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer gerne in thematischen Schriftwerken zur Verfügung.

Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen sind in vielen Bereichen vorhanden. So bieten insbesondere der Bau von Anlagen, die Lieferung von Anlagen, Zubehör und Ausrüstung attraktive Absatzpotenziale für deutsche Investoren. Des Weiteren werden nicht konventionelle erneuerbare Energien für Pumpenanlagen, für die öffentliche Beleuchtung, für Kontrollstationen, für entlegene Kommunikationsanlagen und für Kühlsysteme nachgefragt. Die Produktion von Biogas aus „Waste to Energy“ bietet ebenfalls attraktive Investitionsmöglichkeiten.

Attraktiv für deutsche Unternehmen ist die Zusammenarbeit mit Partnern aus den Randsegmenten der Eigenversorgung für Industrie und private Großverbraucher. Dazu zählen beispielsweise Nahrungsmittelhersteller wie PRONACA oder KFC. Vor allem die Bioenergie ist aufgrund der hohen Anzahl an organischen Abfällen in diesem Sektor interessant. Die entstehenden Abfälle können vergast oder vergärt werden, um damit Wärme oder elektrische Energie zu erzeugen, die in der jeweiligen Produktion notwendig ist. Damit würden sich die Unternehmen unabhängiger machen und den aufgrund gestrichener Subventionen steigenden Kosten von Diesel, Öl und Gas zur industriellen Nutzung teilweise oder komplett entgehen. Es besteht ebenfalls Potenzial für Städte und Gemeinden. Windenergie findet in Form der Eigenversorgung eher weniger Anwendung. Lediglich auf Galapagos sind die Windparks ein Baustein der Eigenversorgung der Inseln.

Gute Absatzvoraussetzungen bietet neben der Industrie auch die Landwirtschaft. Beide Zielgruppen haben reges Interesse an effizienten und wartungsarmen Energielösungen. Der Staat ist an Insellösungen für entlegene

²⁸ GPA (2015)

Gemeinden und den Galapagosinseln interessiert. In beiden Fällen ist der Einsatz von nicht-konventionellen erneuerbaren Energien beispielsweise für Pumpanlagen, entfernte Telekommunikationsinstrumente, Kontrollstationen, Kühlsysteme oder öffentliche Beleuchtung sehr gefragt. Unternehmen mit Investitionsinteresse haben die Möglichkeit, eigenständig Projekte aufzubauen und zudem von den Investitionsanreizen zu profitieren. Die Regierung hat zwei große Projekte geplant, bei welchen die finalen Auswahlrunden der Ausschreibungen im Dezember 2020 erfolgten. Das erste Projekt „El Aromo“ ist das momentan wichtigste Photovoltaik-Projekt des Landes. Es soll in der Küstenregion in der Provinz Manabí entstehen. Die Photovoltaikanlage soll eine Mindestkapazität von ca. 200 MW haben. Das Projekt war öffentlich ausgeschrieben und das spanische Unternehmen Cobra hat dem Staat das beste Angebot gemacht, um die Konzession zu erhalten. Die Ausführung des Projektes ist stark staatlich reguliert. Dasselbe Vergabe- und Durchführungsverfahren gilt für das ausgeschriebene Windenergie-Projekt. Das Projekt soll eine Mindestleistung von 110 MW haben, ist mit einer Konzession von 25 Jahren angesetzt und trägt den Namen „Villonaco II und III“. Es handelt sich hierbei um zwei Windparks, welche in der Provinz La Loja im Süden Ecuadors entstehen sollen. Auf das Projekt wird im nächsten Gliederungspunkt weiter eingegangen.

Neben den beiden Großprojekten wurden zum Jahresende 2021 auch noch kleinere Bioenergie-, Wind-, Solar- und Kleinwasserkraftanlagen bei einer Auktion ausgeschrieben, insgesamt 500 MW. Zu den wichtigsten Vergabekriterien zählen der Preis und die frühestmögliche Inbetriebnahme. Diese Projekte sind ausschließlich für Investitionen aus dem privaten Sektor vorgesehen.²⁹ Im Moment werden alle Ausschreibungen durch die Koordinationsstelle CELEC organisiert. Derzeit sind ungefähr 30 weitere Projekte für private Investoren ausgeschrieben, beispielsweise die Verlängerung des Umspannwerks Posorja mit 138/69 kV und des zweiten Transformators mit 67 MVA oder das Übertragungssystem in Cajas mit 230 V und 2 x 75 MVA.³⁰

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Vorhandene Infrastruktur

Um sich einen Überblick über die Stromversorgung Ecuadors machen zu können, ist es wichtig zu wissen, dass das Stromnetz sehr zentralisiert ist. Das bedeutet, dass das öffentliche Unternehmen CENACE dieses hauptsächlich steuert.

Das Ziel ist die Verbindung vom Produktionsstandort zur Bevölkerung so direkt wie nur möglich zu halten, um höhere Übertragungsverluste zu vermeiden. Damit die Stromsteuerung reibungslos funktioniert, sind elektromechanische Steuerungssysteme notwendig. Diese sind für die Stromverteilung an die Kunden zuständig. Auch kommen Energiewechselrichter und Transformatoren zum Einsatz.

Das nationale Übertragungssystem verfügt derzeit über Übertragungsleitungen mit Spannungspegeln von 500, 230 und 138 kV. Insgesamt hat das ecuadorianische Stromnetz eine Länge von 5.665,62 km. Folgender Tabelle können die dazugehörigen Daten entnommen werden.

²⁹ MERNNR

³⁰ CELEC (2020), Präsentation per persönlichem Kontakt

Tabelle 4: Zusammenfassung der Übertragungsleitungen von SNT, Quelle: MERNNR³¹

Beschreibung	Leitungen mit 500 kV (km)	Leitungen mit 230 kV (km)	Leitungen mit 138 kV (km)
Einfachschaltung	613,3	1.588,64	1.496,76
Zweifachschaltung	-	1.426,89	692,53
Total	460,8	3.015,53	2.189,29

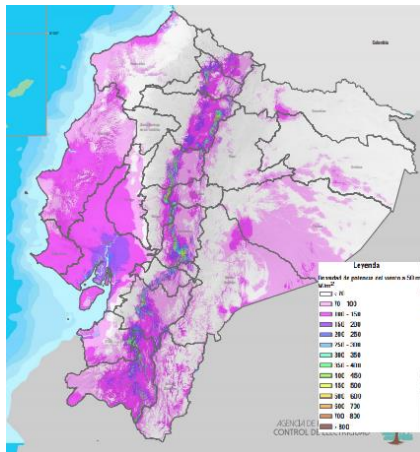
Es existieren darüber hinaus auch Übertragungsleitungen mit den beiden Nachbarländern Ecuadors. Mit Kolumbien bestehen zwei Übertragungsleitungen mit Zweifachschaltung mit einer Länge von 272,63 km. Diese verbinden das ecuadorianische Umspannwerk Pomasqui mit dem kolumbianischen Jamondino und bieten eine Leistung von bis zu 525 MW. Mit Peru besteht eine 53,19 km lange Übertragungsleitung zwischen dem ecuadorianischen Machala und dem peruanischen Zorritos. Es hat eine maximale Kapazität von 110 MW.

5.2 Nutzung erneuerbarer Energien in Ecuador

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist in Ecuador abgesehen von der Hydroenergie nicht sehr weit erschlossen, obwohl das Potenzial in den Sektoren Windenergie, Solarenergie und vor allem Bioenergie gegeben ist.

Vor allem auf den Galapagosinseln herrscht ein reges Interesse an der Umstellung der Energieerzeugung auf erneuerbare Energien zum Schutz der delikaten Flora und Fauna des Archipels.

Eine einleitende Maßnahme zum prioritären Schutz und zur Erhaltung des Ökosystems auf Galapagos war die Erklärung zur Zusammenarbeit am Projekt ERGAL (Energías Renovables Galapagos), an dem das damalige ecuadorianische Ministerium für Elektrizität und Erneuerbare Energien und das Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen beteiligt waren. Das Projekt unter der Initiative „Cero Combustibles Fósiles Galapagos“ hatte die Reduzierung der CO₂-Werte zum Ziel, aber auch den Wandel zur Energiegewinnung mittels erneuerbarer Energien aus Windkraft und vor allen Dingen aus Sonnenenergie. Galapagos profitiert aufgrund seiner Nähe zum Äquator von hoher Sonneneinstrahlung, welche die Gewinnung von Sonnenenergie begünstigt.³² Das Hauptziel der Initiative war es, die Energieversorgung auf Galapagos komplett ohne fossile Brennstoffe zu decken.



5.2.1 Windenergie

Das Potenzial in Ecuador hinsichtlich der Windkraft als Quelle zur Energieerzeugung ist an der Küste und vor allem im Hochland sehr ausgeprägt. Der Karte auf der linken Seite kann entnommen werden, dass das Windpotenzial in 50 m Höhe in Gebieten der ecuadorianischen Anden, beispielsweise in der Umgebung des Vulkans Chimborazo, bei bis zu 800 W/m² liegt. Obwohl die Gegebenheiten vorhanden sind, ist der Sektor der Windenergie noch nicht weit erschlossen.

In den genannten Gebieten des Hochlandes könnte die Windenergie dazu genutzt werden, kleine Gemeinden dezentral mit Energie zu versorgen, die sich abseits des Stromnetzes befinden und somit anders keinen Zugang haben.

Abbildung 3: Durchschnittliche jährliche Windstärke, Quelle: MERNNR

³¹ MERNNR b: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/5.-PLAN-DE-EXPANSION-DE-LA-TRANSMISION.pdf>

³² Undp

5.2.2 Solarenergie

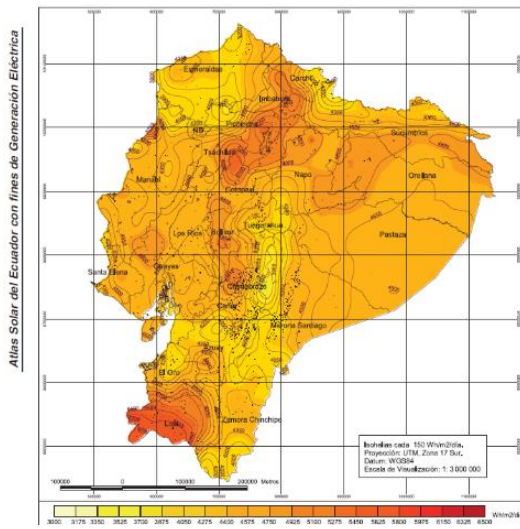


Abbildung 4: Sonneneinstrahlung in Ecuador, Höchste Einstrahlung braun, mittlere orange, niedrigste gelb, in Wh/m²/Tag. Quelle: CONELEC(2008)

bisher noch keine großen Felder installiert. In den Provinzen Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Bolivar, Chimborazo, Loja und Santo Domingo de los Tsáchilas liegen mit durchschnittlich 3.300-5.100 Wh/m²/Tag die stärksten direkten Einstrahlungen des Landes vor. Mit Ausnahme der Provinz Santo Domingo de los Tsáchilas befinden sich alle diese Provinzen im andinen Hochland. ³³

5.2.3 Bioenergie

Bisher beschränkt sich die energetische Nutzung von organischen Reststoffen im großen Maßstab auf das Verbrennen von Bagasse der großen Zuckerfabriken Valdez und San Carlos. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Bagasse und der hohen Konzentration der Zuckerproduktion besteht hier vermutlich wenig Ausbaupotenzial. Hier weisen Geflügelzucht, Mais- und Bananenproduktion, Rinderhaltung und die Palmölindustrie den höchsten Anteil am Aufkommen und Nutzungspotenzial der Biomasse in Ecuador auf. Aus diesem kann eine erhebliche Menge an Bioenergie erzeugt werden. Der Hauptanwendungsbereich liegt momentan bei der thermischen Nutzung zum Eigenverbrauch. Aber auch für die dezentrale Energieversorgung abgelegener Regionen wie dem Oriente kann diese Art der Energieerzeugung angewendet werden.

³³ IIGE, INER, CONELEC (2008)

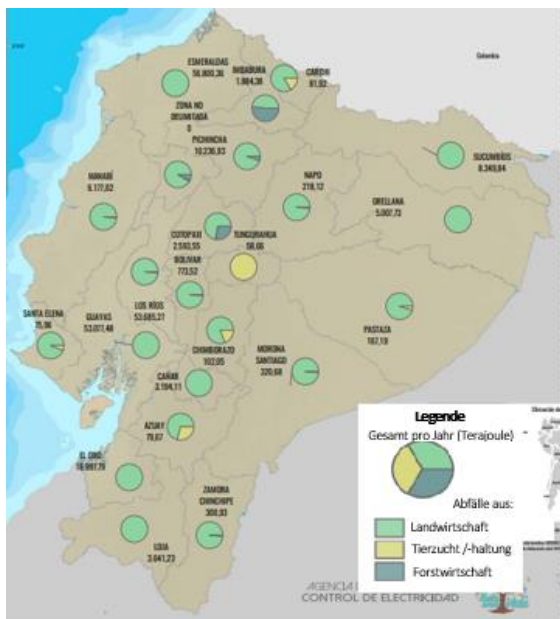


Abbildung 5: Bioenergetisches Potenzial Ecuadors, Quelle: MERNNR

Die Landwirtschaft ist in Ecuador sehr ausgeprägt. Der Agrarsektor macht etwa 9% des BIPs aus. Deswegen fallen hohe Mengen an Rückständen wie beispielsweise ein Rückstand aus der Zuckergewinnung namens Bagasse, Reis- und Nussschalen, Holz etc. an. Durch neue gesetzliche Regulierungen, wie beispielsweise dem Verbot der privaten Verbrennung von Reisschalen sowie einem wachsenden Interesse an biologischem Banananbau, entstehen zusätzliche Rückstände, die für die Erzeugung von Bioenergie genutzt werden können. Gute Möglichkeiten für Biokraftstoffe bestehen in der Herstellung sowie Nutzung von Ethanol, Biodiesel und Pflanzenöl. Ethanol geht vor allem aus der Verarbeitung von Zuckerrohr hervor. Für die Produktion von Biodiesel kommen die afrikanische Palme, Raps, Jatropha (Purgiernuss, lat. *Jatropha curcas*) und Higuierilla (lat. *Ricinus communis*) zum Einsatz. Letztere sind als reine Energiepflanzen zum Verzehr nicht geeignet.

Gegenwärtig wird die erste industrielle Biogasanlage im Rahmen eines rein privaten Projektes errichtet. Sie ist das Ergebnis einer langen Vorarbeit, der Unterstützung bei den Studien und Anpassungsprozessen an lokale Gegebenheiten und nicht zuletzt

der Exportinitiative Energie des BMWi, die den Ausgangspunkt dafür bot. Das Projekt befindet sich in einer der größten Geflügelzuchtbetriebe Ecuadors in der Nähe von Guayaquil. Details zu diesem Projekt sind aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht veröffentlicht.

5.3 Bestehende und geplante Projekte

Die ecuadorianische Regierung hat verschiedene Projekte implementiert, welche teilweise schon an Unternehmen vergeben wurden. Dazu gehören das Windkraftprojekt Villonaco II y III und das Solarenergieprojekt El Aramo. Ersteres wurde am 08.12.2020 an Cobra Zero-E und das zweite an Solarpackteam vergeben. Beides sind spanische Unternehmen. Die Unternehmen wurden in einer öffentlichen Ausschreibung gemäß der sog. Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica ausgewählt. Um bei den Ausschreibungen teilnehmen zu können, mussten die Unternehmen verschiedene Anforderungen erfüllen. Darauf wird im Gliederungspunkt 6 detaillierter eingegangen.

Villonaco II y III ist ein Windkraftprojekt in der Provinz Loja im Süden Ecuadors. Villonaco II wird am Standort Membrillo-Ducal und Villonaco III in Huayrapamba auf 2.850 m errichtet. Zwischen den beiden Projekten steht das schon erfolgreich in Betrieb genommene Villonaco I. Die durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeit in der Region liegt bei 9,5 m/s. Das Projekt hat insgesamt eine minimale Leistung von 110 MW. Jährlich sollen 385 GWh Strom generiert werden. Die voraussichtlichen Kosten des Baus verlaufen sich auf 220 Mio. USD.

Cobra Zero-E ist nun für die Erstellung von Entwürfen, Finanzierung, Bau, Durchführung, Instandhaltung und die Lieferung von Strom verantwortlich. Die GrupoCobra ist weltweit aktiv und hat allein in Lateinamerika schon in zehn Ländern Projekte zur Stromerzeugung durchgeführt. Ein bisher noch nicht vergebenes Vorhaben ist das Photovoltaikprojekt Conolophus. Es befinden sich derzeit einige Unternehmen in der Vorauswahl, jedoch wurde die Endauswahlrunde aufgrund des baldigen Wechsels des Präsidenten erst einmal auf Eis gelegt. Conolophus ist aus Privatinitiative des Unternehmens GranSolar entstanden und Teil der Zero-Fuels-Initiative auf Galapagos. Die Anlage soll ab dem Jahre 2023 ca. 70% des benötigten Stroms auf der Insel Santa Cruz generieren. Die vorhandene Kapazität soll 14,8 MWp betragen und es ist ein Batteriespeicher von 40,9 MWh Kapazität geplant. Die erwarteten Produktionskosten belaufen sich auf 45 Mio. USD.

Die Photovoltaikanlage wird sich auf der Insel Baltra nördlich von Santa Cruz befinden und um damit wie geplant Santa Cruz zu versorgen, wird zwischen den Inseln eine Übertragungsleitung von 34,5 kV errichtet.

Die Sonneneinstrahlung auf der Insel Baltra liegt bei 2.136 KWh/m²/Jahr und es wird eine Fläche von 20 ha beansprucht.

Zu den Aufgaben des Gewinnerunternehmens wird neben dem Entwerfen einer Lösung, die alle zentralen Aspekte zur Stromerzeugung auf der Insel beinhaltet und die Stabilität des elektrischen Systems garantieren muss, die Konstruktion der vorhin erwähnten Übertragungsleitungsschaltung gehören. Das Unternehmen wird einen regulierten Vertrag zum Verkauf von Energie mit allen regionalen Vertriebsunternehmen unterschreiben.³⁴

5.4 Referenzprojekte

5.4.1 Galápagos



Abbildung 6: Erneuerbare Energien Galapagos, Quelle: Siemens-Erneuerbare Energien auf Galapagos

Im Jahr 2018 wurde das hybride Stromerzeugungssystem von SIEMENS mit maximaler Kapazität von 1,8 MW auf Galapagos eingeweiht. Das Projekt startete 2016 auf der Isla Isabella, der größten Insel des Archipels. Das Ziel war eine Stromerzeugung komplett ohne fossile Brennstoffe, um die zuvor verwendete dieselbetriebene Anlage zu ersetzen. Diese hatte einen hohen Schadstoffausstoß und verursachte starken Lärm. Die Galapagos-Initiative der ecuadorianischen Regierung war der Auslöser für das Projekt. Sie wurde ins Leben gerufen, um die einzigartige Flora und Fauna der Inseln zu schützen, welche durch die Dieselanlage negativ beeinflusst wurde. Damit sich diese Tragödie nicht

wiederholt, ist es umso wichtiger, auf erneuerbare Energien bei der Stromerzeugung zu setzen.

Die Hybridanlage von SIEMENS besteht aus drei Teilen:

- Einer 952-kW-Solaranlage bestehend aus 3.024 Photovoltaikpanels;
- Einem 1.625-kW-Biodiesel-Erzeugungssystem;
- Einem Batteriespeicher-Element, welches wenn nötig sofort 660 kW abrufen kann.

Als Brennstoff für das Biodiesel-Erzeugungssystem fungiert die Barbadosnuss. Sie besteht zu 40% aus Öl und wächst vor allem in tropischen Regionen Südamerikas.³⁵

Als Projekteigner der Anlage fungierte das ecuadorianische Energieministerium und als technischer Berater stand das Unternehmen Lahmeyer International zur Verfügung. Die Bundesregierung unterstützte das Projekt über die deutsche Entwicklungsbank KfW und Elecgalapagos trug als örtliches Versorgungsunternehmen dazu bei, dass vor Ort alles klappte. Im Jahr 2015 unterzeichnete SIEMENS die Verträge, um als Generalunternehmer für Engineering, Procurement und Construction verantwortlich zu sein.

Das Werk versorgt seit 2018 erfolgreich über 900 Haushalte auf der Insel Isabella mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Durch die Anlage werden 30.000 Liter Diesel/Monat weniger verbrannt und die CO₂-Emissionen konnten um 134 Tonnen/Monat reduziert werden. Somit ist das Hybridwerk auf Galapagos ein Vorzeigeprojekt der dezentralen Energieversorgung.³⁶

³⁴ Undp

³⁵ SIEMENS a: <https://new.siemens.com/uk/en/company/stories/energy/renewable-energy-galapagos.html>

³⁶ SIEMENS b: <https://new.siemens.com/ec/es/products/galapagos.html>

5.4.2 Biogasanlage Costa Rica

Da in Ecuador bislang praktisch keine funktionierenden Biogasanlagen vorhanden sind, orientiert sich der Bioenergiesektor Ecuadors stark an Anwendungsbeispielen in der Region. Im Jahr 2017 wurde eine Studie der Universität Tecnológico de Costa Rica (TEC) veröffentlicht. Das Projekt ist vor allem für Hotels im ecuadorianischen Tourismussektor ein Ansatzpunkt, um deren organische Abfälle nachhaltig weiterzuverwenden. Diese können wie im Folgenden beschrieben zur Erzeugung von Biogas dienen. Die Studie behandelt ein in der costa-ricanischen Universität durchgeführtes Projekt hinsichtlich der Generierung von Biogas mithilfe von biologisch abbaubarem festem Abfall aus dem institutionseigenen Restaurant der TEC. Insgesamt wurden vier Biodigester installiert, um mithilfe von vier verschiedenen Abfällen die beste Mischung festzustellen. Die folgenden Zusammensetzungen wurden dabei verwendet:

- 8,1 kg rein biologisch abbaubarer fester Abfall (BAA);
- 8,1 kg BAA + 5 mL Índigo (ein Beschleuniger des Abbaus von organischer Materie);
- 4,05 kg BAA + 400 g Weidegras *Digitaria decumbens*;
- 4,05 kg BAA + 1,5 kg Reispellets.

Ziel des Projektes war es, eine technisch, ökologisch und ökonomisch effiziente Mischung zu finden, mit der die Restaurantabfälle verwertet werden können und Biogas generiert werden kann. Die BAA können durch einen Prozess in den ökologischen Kraftstoff Biogas umgewandelt werden. Während der Verbrennung des Abfalls entsteht Kohlenstoffmonoxid, der in die Atmosphäre gelangt, wo er von Pflanzen aufgenommen wird. Diese produzieren damit während ihrer Photosynthese Kohlenhydrate.

Die Biogasanlage wurde auf dem Campus der Universität in Cartago aufgestellt. Cartago liegt auf einer Höhe von 1.395 m bei einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 20,4 Grad Celsius. In der Region herrscht ein feucht-tropisches Klima vergleichbar mit dem des Oriente in Ecuador. Die vier Biodigester hatten alle einen Tank mit 132L Kapazität und dazu einen freien Speicherplatz von 80%, damit sie als Gaskammer fungieren konnten. Der durchschnittlich täglich anfallende BAA des Restaurants betrug 229,16 kg und lässt sich in vier Kategorien aufteilen: Lagerabfälle (2%), essbare Zubereitungsabfälle (26%), nicht-essbare Zubereitungsabfälle wie beispielsweise Schalen oder Samen (43%), Abfälle auf Geschirr (29%). Die Menge an entstandenem Abfall variierte vor allem durch die Wahl des an diesem Tag angebotenen Essens.

Zu behandelnde Biomasse	Produktmischung	Kosten in Colon	Kosten in USD
8,1 kg	Zusatzmittel Índigo®	70,3	0,1
	Weidegras	144,0	0,3
	Reispellets	600,0	1,1
Wechselkurs der Zentralbank in Costa Rica am 01.11.2016 = 1 USD = 547,40 Colon			

Der Abbildung sind die Kosten in USD der jeweiligen Mischungen zu entnehmen. Dabei ist auffällig, dass das günstigste Zusatzmittel Índigo und das Weidegras (Pasto) um einiges günstiger sind als die Reispellets (Granza de arroz).

Abbildung 7: Wirtschaftliche Kosten der in den Biofermentern verwendeten Mischungen, Quelle: Tecnología en Marcha

Der folgenden Tabelle ist ein zusammenfassender Überblick des Projektes hinsichtlich der verwendeten Biomassen zu entnehmen. Der BAA mit Índigo weist im Großen und Ganzen die besten Voraussetzungen für ein sowohl technisch, ökonomisch als auch ökologisch positives Ergebnis auf. Die anderen verwendeten Biomassen sind im Vergleich zur Generierung von Biogas mithilfe von Restaurantabfällen eher untauglich.³⁷

³⁷ Tecnología en Marcha

Tabelle 5: Zusammenfassung der Studie

Verwendete Biomasse	Aspekte		
	Technisch	Ökonomisch	Ökologisch
BAA	Keine Biogasproduktion	Aufgrund fehlender Biogasproduktion keine gute Investition	Keine Generierung erneuerbarer Energien
BAA + Índigo	Biogasproduktion nach 9 Tagen	Keine qualifizierte Arbeitskraft zur Anwendung notwendig, geringe Inanspruchnahme von Platz	Konstante Alternative und mögliche permanente Energiequelle
BAA + Weidegras	Biogasproduktion nach zwei Wochen	Viel Platz zur Aufbewahrung von Weidegras und dafür benötigte Infrastruktur notwendig, keine qualifizierte Arbeitskraft notwendig	Biogasproduktion müsste erweitert werden, damit es als stabile Quelle gelten könnte
BAA + Reispellets	Sofortige Biogasproduktion	Platz für die Reispellets notwendig, höhere Investitionskosten, keine qualifizierte Arbeitskraft notwendig	Biogasproduktion müsste erweitert werden, damit es als stabile Quelle gelten könnte

Mithilfe der Biogasanlage konnten letztendlich die Emissionen der Institution um 44,7 t/Jahr gesenkt und die organischen Abfälle des Restaurants effizient zur Generierung von Biogas verwendet werden. Abgesehen davon wurde die Verschmutzung des Grundwassers durch verunreinigtes Sickerwasser reduziert. Die anfallenden biologisch abbaubaren organischen Abfälle können somit mit Índigo oder ähnlichen Zusatzstoffen vermischt werden, um erstens die anfallenden Abfälle wirksam zu verwerten und um zweitens einen ökologisch nachhaltigen Kraftstoff in Form von Biogas herzustellen, der von den Unternehmen weiterverwendet werden kann. Das Zusammenspiel aus Verwertung und Generierung ist somit durchaus rentabel.

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1 Förderprogramme und steuerliche Anreize

Langfristige Finanzierungsmöglichkeiten mit guten Konditionen sind sowohl öffentlich als auch privat sehr limitiert. Im öffentlichen Sektor bietet lediglich CFN³⁸ dem Industriesektor Kreditmöglichkeiten für bestimmte Projekte im Bereich erneuerbarer Energien. Im privaten Sektor sind es Banco ProCredit,³⁹ Bolivariano, Internacional, Produbanco und Pichincha, die meist internationale Fonds lokal und zu lokalen Kreditkonditionen kanalisieren.

³⁸ CFN (2013)

³⁹ Pro Credit (2013)

Im September 2018 gab es den Versuch mittels 700 Mio. USD an Krediten von der CFN einen Wirtschaftsimpuls auszulösen. Dabei hängen die einzelnen Kreditmodalitäten von dem Projekt und der Firma ab. Da diese Kredite auch für Fixkapital genutzt werden können, ist dies auch eine Möglichkeit, Kredite für erneuerbare Energien zu erhalten. Des Weiteren gibt es Sparten der Kreditvergabe für Infrastruktur- und Bauprojekte oder für Energieerzeugungsprojekte.

Ebenso sind Kreditlinien im Forst- und im Fischereisektor verfügbar. Für all diese Kredite müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt und Tätigkeiten durchgeführt werden. Dazu gehören die Einhaltung der Umweltstandards, das Ausfüllen eines Formulars über die Dienstleistungen, der Urheberrechtsnachweis und die staatliche Genehmigung der Investition, das Erstellen eines Wirtschafts- und Finanzplans und das Aushändigen der Kontoauszüge der letzten drei Monate.

Abgesehen davon gibt es private Banken, welche „grüne“ Kredite für kleinere Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien vergeben.

Das Handelsabkommen mit der Europäischen Union bietet viele Vorteile für den Markteintritt auf diesem Gebiet. Bei Investitionsgütern fallen so gut wie nie Einfuhrzölle an, außer es handelt sich um Produkte, die in dieser oder ähnlicher Art in Ecuador hergestellt werden. Deswegen ist es empfehlenswert, sich im Voraus ausführlich darüber zu informieren, bei welchen Produkten dies der Fall sein könnte (Batterien, Kabel, Transformatoren, Kessel, Armaturen etc.). Im Einzelfall gibt es auch Sonderregelungen, wenn Spezialprodukte unter die gleiche Zolltarifnummer fallen, wie beispielsweise Wechselrichter und Transformatoren.

Die „Ley orgánica para el Fomento Productivo“ (LOFP) wurde 2018 erlassen und enthält drei wichtige Aspekte für das private Engagement im Energiesektor: Nach dem neuen Gesetz werden erstens steuerliche Anreize für neue Investitionen in vorrangigen Bereichen, wie dem der erneuerbaren Energien, geschaffen. Außerdem führte es internationale Schiedsverfahren für zukünftige Investitionsverträge mit der Regierung ein und modifizierte die „Ley Organica de la Administracion Publica“ (LOAP).

Die Steueranreize, welche aufgrund des neuen Gesetzes geschaffen werden, beschränken sich auf Projekte der erneuerbaren Energie und gelten nicht für Projekte der Energiegewinnung anderer Art. Sie beinhalten eine Befreiung von der Einkommensteuer für 12 Jahre und eine Steuerbefreiung für den Devisentransfer.

Um von den steuerlichen Vorteilen profitieren zu können, muss der Investor einen Investitionsvertrag mit der ecuadorianischen Regierung unterzeichnen. Für diese Verträge kann die Regierung ein nationales oder internationales Schiedsgericht für mögliche Streitigkeiten vereinbaren.

Im April 2021 wurden von der Behörde für die Regulierung und Kontrolle von Energie und nicht erneuerbaren natürlichen Ressourcen (ARCERNR) zwei Resolutionen veröffentlicht. Die erste Resolution, der Regulierungsrahmen der dezentralen Erzeugung zur Selbstversorgung regulierter Stromverbraucher, ermöglicht Verbindungen und den Bau von Systemen zur Energiegenerierung basierend auf erneuerbaren Energien. Die zweite Resolution, der Regulierungsrahmen für die Teilnahme berechtigter Unternehmen in verteilter Generierung, etabliert technische und geschäftliche Voraussetzungen für die Entwicklung des Betriebs der Erzeugungsanlagen.⁴⁰

6.2 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Derzeit gibt es kaum noch staatliche Investitionen im Bereich der Energiegewinnung und es werden in diesem Zusammenhang vermehrt Privatinvestoren gesucht. Es gibt immer mehr Ausschreibungen von privaten Projekten und somit ist in diesem Bereich viel Potenzial für deutsche Investoren geboten. Gegenwärtig wird ein 500-MW-Block von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien ausgeschrieben, mehrheitlich Wasserkraft, Windkraft und Solarenergie, aber auch 30 MW im Bereich Bioenergie. Die Informationen sind gegenwärtig nur in Spanisch verfügbar, aber auf der Website des Ministeriums einsehbar: [Proyectos \(recursosyenergia.gob.ec\)](http://Proyectos(recursosyenergia.gob.ec)).

⁴⁰ Primicias (2021)

Um an staatlichen Ausschreibungen für Projekte auf den Galapagosinseln oder in der Amazonasregion teilzunehmen, ist eine örtliche Repräsentanz notwendig. Nicht nur ständige Aktualisierungen über Ausschreibungen, sondern auch die Präferenz von einheimischen Unternehmen bei den Ausschreibungen sind entscheidend. Als einheimische Unternehmen gelten in diesem Zusammenhang auch Niederlassungen internationaler Unternehmen in Ecuador. Repräsentanzen erfordern lediglich einen Handelspartner. Für Großprojekte oder als Konzessionsempfänger im Bereich der erneuerbaren Energien sind Niederlassungen oder Joint Ventures empfehlenswert.

Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen unterstehen dem Nationalen Institut für Öffentliche Aufträge (SERCOP) und sind durch das Gesetz „Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública R.O. 395“ geregelt.⁴¹

Ziel des Auftragsgesetzes ist es, die Grundzüge sowie Normen des öffentlichen Vergabeverfahrens für die Akquise oder das Ausleihen von Gütern, die Ausführung von Bauarbeiten und die Inanspruchnahme von Dienstleistungen zu regeln. Mit dem öffentlichen Vergabeverfahren beabsichtigt der Staat, seine Ausgaben zu senken, Transparenz in die Staatsaufträge zu bringen und KMUs die Möglichkeit zu geben, mit dem Staat zusammenzuarbeiten.⁴²

Bei der Auftragserteilung differenziert der Staat zwischen Alltags- und speziellen Gütern sowie Dienstleistungen. Erstere haben die technischen, finanziellen und gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Der Preis ist bei dieser Art von Gütern bisher noch ausschlaggebend: Der Anbieter mit dem geringsten Preis erhält den Auftrag. Aktuell wird jedoch neben technischen, finanziellen und gesetzlichen Anforderungen auch ein Parameter für Nachhaltigkeit in den Auswahlprozessen öffentlicher Ausschreibungen integriert. Spezielle Güter haben die gleichen Parameter zu erfüllen, der Preis ist hierbei jedoch nicht der wichtigste. Vielmehr liegen die langfristigen technischen Vorteile im Fokus. Als Zulieferer des Staates kann jede natürliche und juristische Person fungieren, die gemäß des Auftragsgesetzes im Zulieferverzeichnis „Registro Único de Proveedores“ registriert und autorisiert ist. Es ist hervorzuheben, dass ausländische Firmen auf einen bevollmächtigten Partner mit Firmensitz in Ecuador angewiesen sind, um eine rechtliche und steuerliche Gleichbehandlung zu erfahren.⁴³

6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Seit der Verfassungsänderung im Jahr 2008 arbeitet das Energieministerium zusammen mit dem ARCONEL an dem bereits erwähnten Gesetz „Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica“. Dieses trat nach der Ausarbeitung Anfang 2015 in Kraft und stellt die erneuerbaren Energien seitdem deutlich mehr in den Vordergrund. Außerdem wird der Markt nun durch neue Prozesse und Regelungen sowie die Bedingungen und Vorschriften für den Erhalt von Konzessionsverträgen, Strafzahlungen etc. um einiges strukturierter.⁴⁴

Die aktuellen Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien sind in den Verordnungen, den sog. Regulaciones, festgelegt. Diese beinhalten auch Standards, Normen und Zertifizierung. Wichtige Verordnungen für die Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen sind die Regulación No. CONELEC – 002/11, 003/11, 002/13, 001/14 und ARCONEL 11/2018, 057/18, 037/19.⁴⁵ Nicht alle sind noch gültig bzw. gelten nur weiter für die Verträge, die während der Geltungsdauer abgeschlossen wurden. Es können auf deren Grundlage aber keine neuen Projekte beantragt werden. Derzeit können nur auf Grundlage der Verordnung 11/2018 zu Mikroerzeugung Projekte beantragt werden.

⁴¹ Asamblea Nacional (2009)

⁴² Asamblea Nacional (2009)

⁴³ Asamblea Nacional (2009)

⁴⁴ Asamblea Nacional (2015)

⁴⁵ ARCONEL (2016)

Im Folgenden sind alle relevanten Verordnungen aufgeführt:

Verordnung 002/11: Legt die Ausnahmebedingungen sowie Parameter für die Teilnahme der Privatwirtschaft an der Stromerzeugung fest – aufgrund des für die Industrie gültigen Rahmengesetzes (Código de la Producción).

Verordnung 003/11: Enthält sowohl die Methodologie der Tarifberechnung als auch die Abnahmepreise des Staates.

Verordnung 002/13: Regelt die Prozesse, welche die Erneuerbare-Energien-Projekte mit weniger als 1 MW erfüllen müssen, um vom ARCONEL zugelassen zu werden.

Verordnung 001/14: Enthält die technischen und ökonomischen Konditionen für die Integration von privaten Selbsterzeugern im elektrischen Sektor.

Verordnung 11/2018: Für Mikroerzeugung zum Eigenverbrauch.

Verordnung 057/18: Überarbeitung der Verordnung 11/201888.

Verordnung 037/19: Themenbesprechung für Villonaco 2 + 3, El Aromo89.

Verordnung 002/13 – Anlagen kleiner als 1 MW

Bei Anlagen mit weniger als 1 MW schreibt die Verordnung 002/13 folgende Bedingungen vor:

1. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
2. Ordnungsgemäße Eintragung in die Firmenaufsichtsbehörde (Superintendencia de Compañías).
3. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
4. Zahlungsnachweis über 200 USD.
5. Machbarkeitsbescheinigung des zuständigen Übertragungsunternehmens zum Netzanschluss.
6. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
7. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des CONELEC (ARCOEL). Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
8. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
9. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen.
10. Hydrologische Studien und entsprechende Urteile (gilt nur für Wasserkraftprojekte).
11. Finanzplan und offizielles Schreiben eines Finanzinstitutes, dass die finanzielle Grundlage gegeben ist, das Projekt in allen Stufen zu entwickeln.
12. Projektplan.

Heute werden keine neuen Projekte mehr nach dieser Verordnung vergeben, trotzdem gibt es Firmen, die noch nach diesen Vorgaben funktionieren.

Verordnung 001/14 – Eigenversorger

Verordnung 001/14 regelt die gesetzlichen Gegebenheiten für Selbstversorger für die folgenden Aspekte:

- Qualifikation als Selbstversorger zur Teilnahme im elektrischen Sektor
- Qualifikation des Eigenbedarfs
- Übertragung und Liquidierung der kommerziellen Transaktionen, inklusive der Überschüsse oder konsumierten Energie des öffentlichen Netzes
- Wechsel vom Eigenversorger zum normalen Stromverbraucher und umgekehrt
- Spezialfälle.

Weiterhin wird in dieser Regulierung auch die Dokumentation spezifiziert, um Projekte zur Eigenversorgung als solche beantragen zu können.

Um ein Projekt zur Eigenversorgung qualifizieren lassen zu können, ist folgende Dokumentation notwendig:

1. Schriftlicher Antrag an den Direktor des ARCONEL.
2. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
3. Zertifikat zur Einhaltung der Verpflichtungen und legaler Existenz, ausgestellt von der Unternehmensaufsichtsbehörde (Superintendencia de Compañías).
4. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
5. Machbarkeitsstudie der Netzeinspeisung, ausgestellt durch das zuständige Übertragungsunternehmen.
6. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
7. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des ARCONEL. Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
8. Nachweis über die Solvenz des Projektträgers durch ein Finanzinstitut, eine Machbarkeitsstudie und eine offizielle Bestätigung eines Finanzinstitutes über die teilweise Finanzierung des Projektes.
9. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
10. Anforderungen an die Umwelt durch ein örtlich ansässiges Institut.
11. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen, Details des Eigenverbrauches.
12. Großkonsumenten müssen vorweisen, dass keine offenen Rechnungsbeträge mit dem Versorgungsunternehmen existieren.
13. Projizierung des jährlichen Eigenverbrauches für den gesamten Zeitraum der Konzession.
14. Projizierung der jährlichen Produktion für den gesamten Zeitraum der Konzession.

Verordnung 11/2018 – Mikroerzeugung

In Übereinstimmung mit Artikel 26 des neuen Bio-Gesetzes des öffentlichen Stromversorgungsdienstes über die Entwicklung der Stromerzeugung mit erneuerbaren Ressourcen und in Anbetracht der Anzahl der Anfragen, die ARCONEL von Anwendern und Vertriebsunternehmen bezüglich der Vorschriften für die Installation und Teilnahme von Photovoltaik-Mikrogeneratoren erhalten hat, hat ARCONEL einen Verordnungsentwurf für die Teilnahme von Mikrogeneratoren ausgearbeitet. Gemäß dem institutionalisierten Verfahren der Agentur soll das Regulierungsprojekt unter den Teilnehmern des Elektrizitätssektors und den Bürgern verbreitet werden. Für alle Energiequellen gibt es für private Unternehmen drei Möglichkeiten einer Beteiligung an der Stromerzeugung. Die erste besteht darin, sich für öffentliche Ausschreibungen zu bewerben. Dafür müssen Unternehmen Machbarkeitsstudien, Umweltzertifikate und die Genehmigung, natürliche Ressourcen nutzen zu dürfen, vorlegen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, direkt bei ARCONEL einen selbständigen Projektvorschlag einzureichen. Dafür müssen die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

1. Die Durchführung und das Vorlegen einer Machbarkeitsstudie.
2. Das Projekt darf nicht im nationalen Energieplan vorkommen.
3. Das Vorhaben muss die natürlichen Ressourcen optimal nutzen und darf Projekte aus dem nationalen Energieplan in keiner Weise behindern.
4. Die Anlagekosten dürfen nicht höher als die im Durchschnitt berechneten Anschaffungsaufwände sein.
5. Die geplante einzuspeisende Energiemenge muss technisch belegt sein.

Bei der Befürwortung des Projekts durch die ARCONEL tritt diese mit dem vorgeschlagenen Unternehmen in Kontakt, um die Vergütung und Vertragslaufzeit festzulegen.

Die dritte Möglichkeit ist eine selbständige Projektdurchführung mit anschließender Einspeisung des nicht verwendeten Stroms. Dafür müssen auch eine Machbarkeitsstudie, der Nachweis, dass das Projekt nicht im nationalen Energieplan vorgesehen ist, und die Bestätigung, dass die natürlichen Ressourcen optimal genutzt werden, vorgelegt werden.

Für Anlagen mit mehr als 1 MW gilt folgendes Genehmigungsverfahren:

1. Nachweis der Unternehmensgründung, die als Geschäftstätigkeit die Erzeugung von Strom vorsieht.
2. Beglaubigte Kopie der Ernennungsurkunde des gesetzlichen Vertreters (z.B. Geschäftsführer, Vorstandsvorsitzender).
3. Machbarkeitsstudien des Projektes gemäß den Normen des ARCONEL. Wichtig hierbei ist, dass das Bauvorhaben die Ressourcen optimal nutzt und mögliche Projekte in der Zukunft nicht nachhaltig behindert.
4. Ausführliche Projektbeschreibung. Die Beschreibung muss folgende Informationen beinhalten: allgemeine technische Informationen der Anlage, Art der Stromerzeugung, Standort, allgemeine Anwendungen, technische Eigenschaften der Einspeiseleitung.
5. Art und Weise der Einspeisung in das nationale Netz.
6. Bestätigung des Umweltministeriums, dass sich die Anlage nicht in einem Naturschutzgebiet befindet.
7. Beglaubigte Kopie der Nutzungsrechte über die natürlichen Ressourcen.
8. Finanzplan.

Verordnung 057/18: Überarbeitung der Verordnung 11/2018

In dieser Verordnung wird die Reformierung der zuvor genannten Verordnung 11/2018 angestrebt. Des Weiteren soll die zuvor genannte Bezeichnung „Microgeneración fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica“ in „Generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica“ geändert werden.

Verordnung 037/19: Themenbesprechung für Villonaco II + III, El Aromo

Es ist vorgesehen den Reservationspreis der öffentlichen Ausschreibung für das Windparkprojekt Villonaco II + III und deren Berechnungsmethode festzulegen.

Projekte müssen vor der Realisierung eine gesonderte Genehmigung beim ARCONEL beantragen. In Ecuador wird zwischen verschiedenen Eigenschaften und Erzeugungsarten der Energieprojekte unterschieden. Dafür wurden Vorschriften geschaffen, welche sich auf spezifische Kriterien konzentrieren. Verordnung 002/11 legt dabei die Umstände fest, wann Privatunternehmen Strom generieren und ins nationale Netz einspeisen dürfen. Die Verordnung 002/13 definiert den Vorgang, welchen die Erneuerbare-Energien-Projekte mit weniger als 1 MW erfüllen müssen, um zugelassen zu werden. Verordnung 001/14 enthält die technischen und ökonomischen Konditionen für die Integration von privaten Selbstversorgern im elektrischen Sektor. Im Jahr 2015 kam es im Energiesektor der Regierung zu einer Umstrukturierung. Dabei wurden die Aufgaben und Pflichten der Regulierungsbehörde, ehemals CONELEC, an ARCONEL bzw. an das Ministerium übertragen. Eingeleitet wurde dies durch die Neuausrichtung nach dem neuen Energiegesetz.

Es wurde in Ergänzung zu der Verordnung der Mikroerzeugung, die per Net-Billing funktioniert, eine Verordnung zur Regulierung der dezentralen Stromerzeugung veröffentlicht, welche es den Produzenten ermöglichen soll, eine monetäre Vergütung für eingespeiste Strommengen zu erhalten. Mithilfe des Net-Billing kann die überschüssige erzeugte Energie zum lokalen Strompreis verkauft werden und somit ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

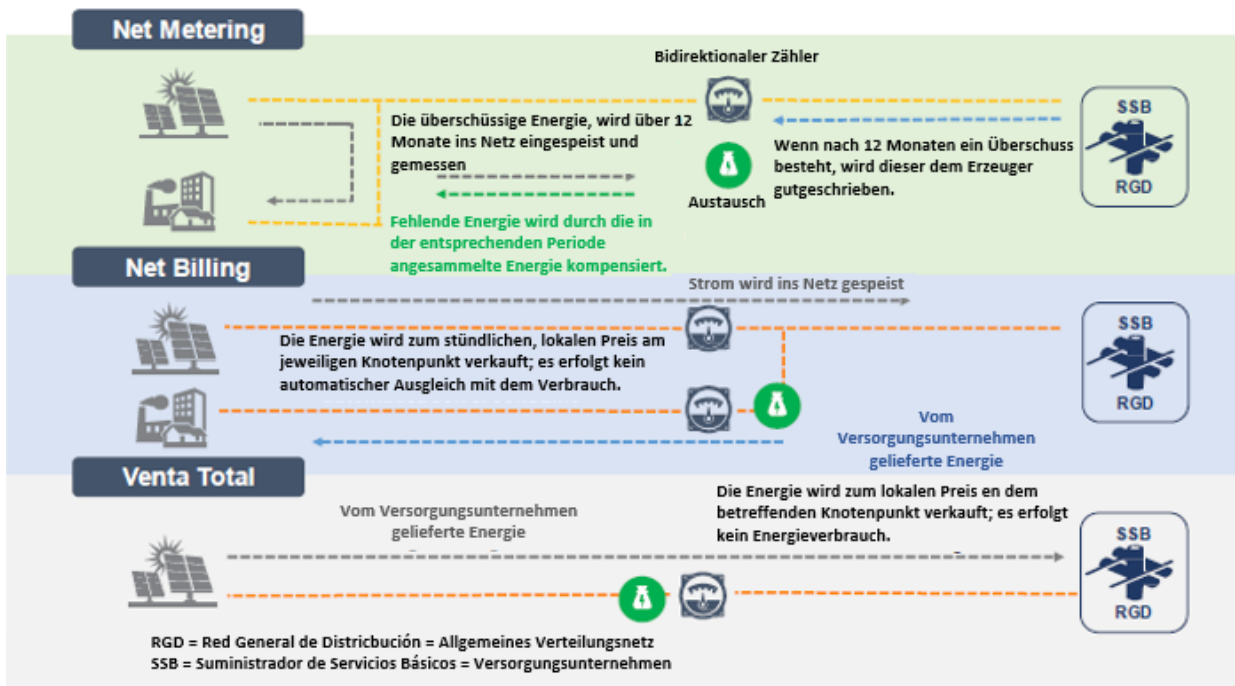


Abbildung 8: Verteilte Erzeugung, Quelle: AEEREE

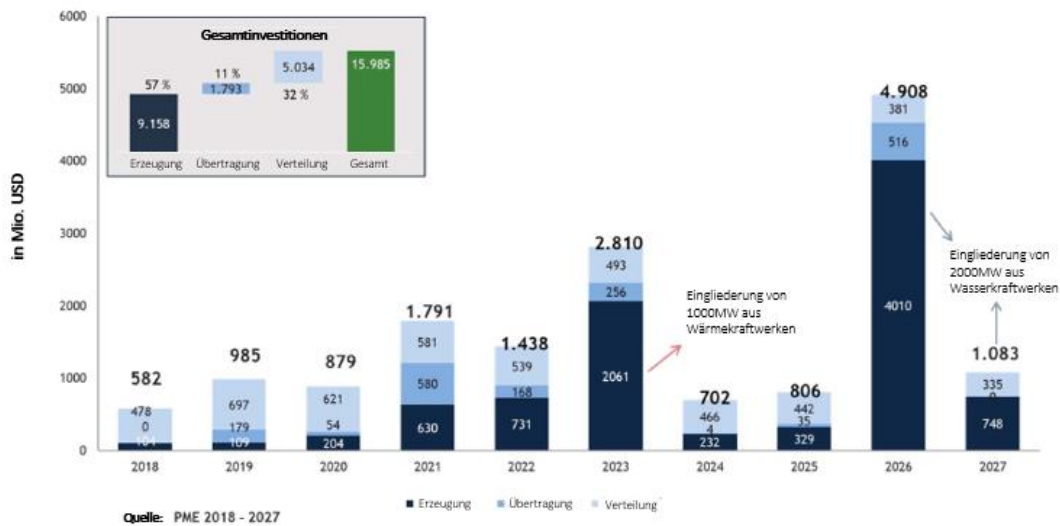


Abbildung 9: Investitionen in erneuerbare Energien, Quelle: AEEREE

Beim sog. Net-Metering wird überschüssige erzeugte Energie innerhalb von 12 Monaten aufgespart. In Zeiten geringerer Stromerzeugung kann auf die gespeicherte Energie zugegriffen werden und nach 12 Monaten kann die noch verfügbare Energie zum Durchschnittspreis der jeweiligen Periode verkauft werden.

Laut einer Präsentation des Präsidenten des Dachverbands des ecuadorianischen Stromsektors AEEREE, Eduardo Rosero, werden bis 2027 Investitionen in Höhe von 16 Mrd. USD in den Erneuerbare-Energien-Sektor Ecuadors erwartet.

Laut dem kürzlich veröffentlichten Gesetz ARCERNR 001/2021 können im Privatsektor nun vereinfacht Anlagen zur Selbstversorgung installiert und verwendet werden, welche bis zu 1 MW mithilfe erneuerbarer Energiequellen generieren können. Das Regelwerk beinhaltet die nötigen Anforderungen, um den Bau solcher Anlagen realisieren zu können.

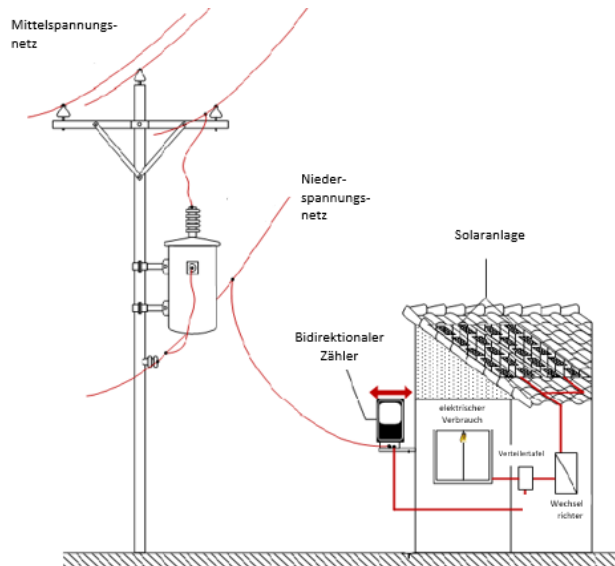


Abbildung 10: Selbstversorgung bis zu 1 MW, Quelle: AEEREE

In Abbildung 10 ist eine solche Anlage am Beispiel eines Solarpanels skizziert. Es wird überschüssiger Strom in das Stromnetz eingespeist und falls nötig davon bezogen. Die Netze sind mit einem bidirektionalen Messgerät verbunden. Dieses sorgt dafür, dass eine Übertragung in beide Richtungen von Punkt zu Punkt vonstattengehen kann.

6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse

Grundsätzlich wird das Engagement im Bereich der erneuerbaren Energien gefördert. Bei Detailfragen ist es jedoch möglich, dass die ecuadorianischen Behörden noch nicht alle regulatorischen Hemmnisse abgeschafft haben. Sonderbedingungen für sauberen Strom sowie Fördermaßnahmen sind entscheidende Instrumente, die eine einfache Verbreitung der Technologien ermöglichen. Dennoch bestehen weiterhin einige behördliche, gesellschaftliche sowie marktbezogene Herausforderungen. Ein entscheidendes Hemmnis für viele Projekte im Bereich erneuerbarer Energien sind nach wie vor die niedrigen Strompreise im Land. Mit Grundtarifen zwischen 4 und 10,3 USD-Ct/kWh ist eine Netzparität für viele Projekte nur schwer zu erreichen, besonders bei Stromerzeugung mit Bioenergie. Der Einsatz von erneuerbaren Energien zur Kostensenkung in der breiten Bevölkerung ist derzeit schwierig. Bei Strompreisen ist auch mittelfristig kein Richtungswechsel zu erkennen, da die Stromtarife nur geringfügig subventioniert sind und die Stromgestehungskosten in Ecuador tendenziell sinken, vor allem wenn bei Erzeugung, Übertragung und Verteilung die angestrebten Effizienzgrade erreicht werden. Eine Eliminierung der Subvention von Haushaltsgas, was die Nutzung von Solarthermie in privaten Haushalten stimulieren würde, ist aus politischen Gründen nicht zu erwarten.⁴⁶ Ein erster wichtiger Schritt war jedoch bereits die Streichung der Subventionen für Diesel, Öl und Gas für industrielle Zwecke, woraus wichtige Ansatzpunkte für die Anwendung erneuerbarer Energien in der Industrie entstanden. Besonders in der Landwirtschaft und

⁴⁶ CONELEC (2013)

Lebensmittelindustrie ist ein Ansatz der Kreislaufwirtschaft zur energetischen Nutzung der eigenen Reststoffe ein interessantes Konzept mit sehr viel Potenzial und unmittelbarer Kostenoptimierung.

Ein wesentliches Hemmnis ist die lange Umsetzungszeit politischer Entscheidungen. Während Bestimmungen und Verordnungen theoretische Zusagen und Prozessvorgänge darlegen, fehlen bei den mittleren und unteren Behörden in der Regel Kenntnis und Erfahrung mit diesen. Folglich kommt es bei Behörden zu Verzögerungen bei Projektanträgen und deren Fortschritt. Als Beispiel sei die Situation der technischen und administrativen Anschlussprobleme der Photovoltaikparks anzuführen. Hier wurden die Netzanschlusspunkte von den zuständigen Technikern gewährt, die Parks konnten jedoch im Nachhinein nicht angeschlossen werden, da das Netz noch nicht die entsprechende Kapazität aufwies.

Ein weiteres Markthemmnis geht von der Gesellschaft aus. Dies kann auf zwei grundlegende Charakteristika zurückgeführt werden: mangelnde Technologiekenntnisse und der kulturelle Hintergrund. Die verschiedenen erneuerbaren Energieträger sind mittlerweile vielen Ecuadorianern ein Begriff und deren grundlegende Vorteile als saubere Energiequellen sind ebenfalls bekannt. Jedoch fehlen eine technische Ausbildung und das Detailwissen, um die Technologie als nachhaltige Alternative nutzen zu können. Darüber hinaus ist strategisches und langfristiges Planen in Ecuador eher unüblich. Aus diesem Grund haben langfristige Investitionen in erneuerbare Energien in der ecuadorianischen Gesellschaft bisher eine geringere Priorität. Im Fokus stehen vielmehr Güter mit einer schnellen Verkaufsrotation. Von Regierungsseite her sind die Projekte jedoch auf Langfristigkeit ausgelegt. So wird die Vergütung beispielsweise über 15 Jahre gezahlt⁴⁷ und auch der Bau der acht staatlichen Wasserkraftwerke wurde mit dem mittel- bis langfristigen Ziel der Energiesouveränität begonnen.⁴⁸

Eine marktbezogene Schwierigkeit stellt der hohe Importbedarf dar. Trotz der polypolaren Marktstruktur ist Ecuador im Bereich der erneuerbaren Energien nach wie vor als ein Anbietermarkt zu bezeichnen, der das Angebot und die Preise bestimmt. Fehlende Produktionsstätten im Land und der damit verbundene Bedarf, Technologien zur Herstellung von erneuerbaren Energien zu importieren, verteuern die Produktpreise trotz Einfuhrerleichterungen. Bezüglich der Konkurrenzfähigkeit muss hier, wie mittlerweile in jedem Markt, die asiatische und preisgünstigere Konkurrenz beachtet werden. Die deutsche Qualität ist zwar bekannt und begehrt, jedoch stellen in vielen Fällen die Kosten den ausschlaggebenden Punkt für den Konsum dar. Fehlende Investitionsvisionen, die Bedeutung der Kosten und die Charakteristik des Anbietermarkts stellen somit weitere relevante Marktbarrieren dar. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass aktuell eine Bewegung von öffentlichen zu privaten Energieprojekten stattfindet, bei denen das Kriterium der Nachhaltigkeit einen Schwerpunkt bei der Auswahl bildet.⁴⁹ Hier haben deutsche Technologien natürlich exzellente Chancen, unter Vertrag genommen zu werden.

6.5 Fachkräfte

Es besteht ein großes Angebot angelernter Arbeitskräfte, die Kosten inklusive Lohnnebenkosten sind gering. Im Sektor erneuerbarer Energien gibt es allerdings nicht übermäßig viele Arbeitskräfte, da in diesem Sektor noch das technische Knowhow fehlt.

Würde es derzeit einen Markt mit einer großen Nachfrage geben, so würde der Mangel an gut ausgebildeten Ingenieuren und Installateuren ein Problem darstellen. Zusammenfassend wird die Marktentwicklung von unzureichenden Kenntnissen in der Bevölkerung und durch fehlende Fachkräfte teilweise gehemmt.

⁴⁷ CONELEC (2013)

⁴⁸ El Comercio (2017b)

⁴⁹ SERCOP (2015)

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

7.1 Markteintrittsstrategien

Der Markt für erneuerbare Energien ist wie schon erwähnt relativ unerschlossen. Der Aufbau des Marktes befindet sich momentan noch in der Übergangsphase, da der Energiesektor neu strukturiert wurde. Es bietet sich für deutsche Unternehmen an, sich an der Mitgestaltung der Marktstruktur zu beteiligen, um mittel- bis langfristig eine Führungsrolle in diesem zu übernehmen. Dabei sind vor allem die vorhandenen Nischenmärkte von besonderem Interesse. Dass dort das vorhandene Potenzial aufgrund von mangelnden technischen Kenntnissen nur gering ausgenutzt wird, birgt für deutsche Unternehmen zwei mögliche Vorgehensweisen: das Operieren als Technologiezulieferer oder als Operator bei öffentlichen sowie privaten Energieerzeugungsprojekten.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, ist es wichtig und meist von Vorteil Partner und ein Netzwerk in Ecuador zu haben. Für Geschäftsaktivitäten ist neben einem langen Atem die Vorortpräsenz wichtig, sei es die eigene oder mittels einer Repräsentanz durch einen Partner. Ecuadorianische Kunden legen sehr großen Wert auf den direkten Kontakt mit dem Geschäftspartner, mit dem eine sofortige Kommunikation im Falle eines Problems oder einer Wartungsfrage möglich ist. Wie weltweit üblich, ist auch in Ecuador eine schnelle Reaktion auf Anfragen für die Kundenbindung und Zufriedenheit äußerst wichtig. Deshalb ist der Markteintritt mithilfe der AHK Ecuador sehr empfehlenswert, da diese über wichtige Kontakte in der Branche sowie über spezifische Kenntnisse des Marktes verfügt.

Um in Ecuador Geschäfte machen zu können, muss man einen Repräsentanten mit umfassender Vertretungsmacht ernennen. Dieser kann Ausländer sein, muss jedoch seinen Hauptwohnsitz in Ecuador haben. Ausländische Investitionen benötigen keine vorherige Genehmigung, müssen jedoch innerhalb von 40 Kalendertagen zu statistischen Zwecken bei der ecuadorianischen Zentralbank gemeldet werden. Grundsätzlich werden einheimische und ausländische Investoren gleichbehandelt. Die meisten Rechte ausländischer Investoren sind im sog. Código Orgánico de la Producción geregelt. Vor allem Artikel 19 des Dokumentes ist relevant. Im Folgenden eine Aufzählung von dort gewährten Rechten:

- Die Produktions- und Vermarktungsfreiheit legaler, sozial wünschenswerter und umweltverträglicher Waren und Dienstleistungen sowie die freie Preisgestaltung außer für solche Waren und Dienstleistungen, deren Produktion und Vermarktung durch das Gesetz geregelt sind.
- Den Zugang zu Verwaltungsverfahren und Kontrollmaßnahmen durch den Staat, um spekulative Praktiken, Monopole und private Oligopole, den Missbrauch der marktbeherrschenden Stellung oder andere Praktiken des unlauteren Wettbewerbs zu unterbinden.
- Die Freiheit, Waren und Dienstleistungen ein- und auszuführen, mit der Ausnahme, dass die durch geltende Vorschriften festgelegten Grenzen zu beachten sind und dass die Ein- und Ausfuhr im Einklang mit den Bestimmungen internationaler Abkommen steht, deren Vertragspartei Ecuador ist.
- Kostenloser Transfer von Devisen ins Ausland, die aus periodischen Gewinnen oder registrierten ausländischen Investitionen stammen, sofern zunächst die Verpflichtungen hinsichtlich der Beteiligung der Arbeitnehmer und die relevanten steuerlichen Verpflichtungen erfüllt sind sowie andere rechtliche Verpflichtungen, die entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen bestehen.
- Erlass der durch die vollständige oder teilweise Liquidation einer Gesellschaft erhaltenen Mittel, sowie Erlass der durch den Verkauf (aufgrund getätigter

Investitionen) erworbener Anteile, Beteiligungen oder Rechte, erhaltenen Mittel.

- Die Freiheit, Aktien, Beteiligungen oder Eigentumsrechte über Investitionen an Dritte im In- oder Ausland unter Einhaltung der gesetzlichen Regelungen zu erwerben, zu übertragen oder zu veräußern.
- Freier Zugang zum nationalen Finanzsystem und zur Börse, um kurz-, mittel- und langfristige Finanzierung zu erhalten.
- Freier Zugang zu Förderung, technischer Unterstützung, Zusammenarbeit, Technologie und anderer gleichwertiger Mechanismen.
- Zugang zu anderen allgemeinen Vorteilen und Anreizen dieses Gesetzes sowie anderen geltenden Vorschriften.⁵⁰

Detailliertere Informationen bezüglich des Themas können dem Dokument „Die Gründung einer Niederlassung“ der AHK Ecuador entnommen werden. Für noch ausführlichere Informationen bietet es sich an, sich in den „Investitions- und Wirtschaftsführer Ecuador“ der Deutsch-Ecuadorianischen Industrie- und Handelskammer einzulesen. Dieser beinhaltet spezifische Informationen für deutsche Unternehmen bezüglich des Themas.

Im Jahr 2021 wird die voraussichtliche Investitionssumme in den Energiesektor rund 400 Mio. USD betragen. Die Energieexporte werden Schätzungen zufolge im Jahr 2021 auf 70 Mio. (1.642 GWh) und im Jahr 2022 auf 90 Mio. USD (1.723 GWh) ansteigen. Die stark anwachsenden Exporte bieten einen Anreiz für den privaten Sektor, sich in Form von Investitionen zu beteiligen. Attraktiv ist dabei auch, dass zukünftig die Energiequellen diversifiziert werden sollen. Die Energiegewinnung soll neben den großen Quellen auch durch viele kleine Energiequellen erfolgen, um das Risiko eines Ausfalls zu minimieren. Vor allem spanische und französische Unternehmen sind durchaus daran interessiert, in den ecuadorianischen Energiemarkt zu investieren. Für deutsche Unternehmen ist momentan der ideale Zeitpunkt, sich diesen anzuschließen, um sich von Anfang an im Markt zu etablieren.⁵¹

7.2 Risiken

Der ecuadorianische Energiesektor wird wie schon erwähnt momentan umstrukturiert, und da der Sektor sehr staatlich geprägt ist, ist mit starker Präsenz der Regierungsseite zu rechnen. Obwohl die Weichen für vermehrte private Investitionen auch aus dem Ausland gelegt sind, ist mit einer staatlichen Dominanz im Sektor zu rechnen. Der Staat wird voraussichtlich als Überwacher präsent sein.

Ein anderes Risiko der Beteiligung an Erneuerbare-Energien-Projekten in Ecuador sind die geographischen Gegebenheiten und somit klimatischer Natur. Das Land befindet sich in einer seismisch aktiven Zone. Es gibt 55 Vulkane im Land, von welchen 18 aktiv sind.⁵² Dadurch kann es zu vulkanischen Aktivitäten kommen und auch Erdbeben bergen eine Gefahr. Während der Regenzeit von ca. Januar bis April kommt es möglicherweise zu starken Überschwemmungen und Erdbeben.⁵³ Aufgrund des Klimawandels verschiebt bzw. verändert sich die Regenzeit, wodurch man keine genaueren Prognosen geben kann.

⁵⁰ AHK Ecuador: Die Gründung einer Niederlassung

⁵¹ Primicias (2021)

⁵² Ecuador Discover

⁵³ Auswärtiges Amt (2021)

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Mithilfe der Zielmarktanalyse „Bioenergie mit Fokus auf energetische Verwertung von Reststoffen aus der Agrar- und Lebensmittelindustrie Ecuadors“ wurde ein vertiefter Einblick in das Thema gegeben und die vorhandenen Potenziale detailliert beschrieben. Anhand einer SWOT-Analyse wird nun zusammengefasst, welche Chancen, Risiken, Schwächen und Stärken ein Markteintritt in den ecuadorianischen Energiemarkt mit sich bringt.

Tabelle 6: SWOT-Analyse, Quelle: Eigene Darstellung

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Wichtigkeit des Umweltschutzes weltweit • Fokus der ecuadorianischen Regierung auf erneuerbare Energien • US-Dollar als Stabilitätsanker der ecuadorianischen Wirtschaftskraft • Ecuadorianische Gesetzgebung (Steuererleichterungen für Projekte erneuerbarer Energien) • Streichung der Subventionen auf Diesel und Benzin 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ unerschlossener Markt erneuerbarer Energien in Ecuador • Fehlende spezialisierte Fachkräfte • Starke Regierungskontrolle • Relativ instabile und einseitige ecuadorianische Wirtschaft • Bisherige Dominanz spanischer und chinesischer Unternehmen • Korruption
Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Vorzeigbares Knowhow deutscher Unternehmen • Handelsabkommen mit der EU • Hohes Ansehen der Marke „Made in Germany“ • Optimale geographische und klimatische Gegebenheiten für erneuerbare Energien • Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer als Unterstützerin 	<ul style="list-style-type: none"> • Unbekanntes kulturelles Umfeld • Fehlendes Personal in Ecuador • Relativ teure Finanzierung • Niedrige Stromkosten und -tarife

Neben einigen generell vorhandenen Risiken Lateinamerikas wie beispielweise der Korruption birgt der Markteintritt in den ecuadorianischen Markt hauptsächlich das Risiko der instabilen Wirtschaft und des kleinen Binnenmarkts. Jedoch wird dieses durch den US-Dollar als Währung minimiert. Das Risiko der fehlenden spezialisierten Fachkräfte im Bereich erneuerbarer Energien wird sich zukünftig weiter verringern, da die ecuadorianische Regierung ihren Fokus auf die Energieerzeugung mithilfe erneuerbarer Energien legt und diesbezügliche Kenntnisse deshalb in nächster Zeit fundierter vorhanden sein werden. Vor allem die neue ecuadorianische Gesetzgebung zu erneuerbaren Energien und die steigende Wichtigkeit bieten optimale Voraussetzungen für einen jetzigen Markteinstieg.

Das unbekanntes kulturelle Umfeld für deutsche Unternehmen ist eine generelle Hürde bei der Expansion in das Ausland. Durch das Handelsabkommen zwischen dem Andenland und der EU wird der Markteinstieg in Ecuador jedoch erleichtert. Die niedrigen Stromkosten und -tarife verringern zwar den Anreiz der Stromerzeugung aus Bioenergie, die aktuellen Treibstoffpreise sind dagegen ein hoher Anreiz zur Nutzung der thermischen Energie – eine hervorragende Marktnische. Deutsche Unternehmen sind beim Markteinstieg in den ecuadorianischen Energiemarkt mit der Unterstützung durch die Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer in sehr guten Händen. Somit steht der Expansion nach Ecuador nichts mehr im Weg.

Profile der Marktakteure

Staatlicher Energiesektor

Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNNR)

Adresse: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris,
Quito

Tel.: +593 2 2268744

E-Mail:

secretaria.general@controlrecursosyenergia.gob.ec

Web: www.controlrecursosyenergia.gob.ec

Die Institution untersteht direkt dem MERNNR und ist für die Erlassung von Verordnungen, für Entwicklungsprogramme sowie für das Verfassen von Studien zuständig. ARCONEL, veranlasst durch das Dekret 1036, ist mit den Behörden ARCOM und ARCH fusioniert worden zu ARCERNNR.

CELEC EP - CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Adresse: Panamericana Norte km 7.5, Sector
Capulispamba

Tel.: +593 7 370 0100

E-Mail: comunicación@celec.gob.ec

Web: www.celec.gob.ec

CELEC ist für die Energieerzeugung im Land verantwortlich. Zu den Aufgaben des Unternehmens gehören die Stromdistribution, der Verkauf sowie der Energieimport und -export. Diesbezüglich verwaltet CELEC mehrere Geschäftseinheiten: Electroguayas, Enerjubones, Enernorte, Gensur, Hidroagoyán, Hidroazogues, Hidronación, Hidropaute, Hidrotoapi, Termoesmeraldas, Termogas Machala, Termopichincha und Transelectric.

Darüber hinaus ist CELEC verantwortlich für diverse Erneuerbare-Energien-Projekte in Imbabura.

CELEC EP – Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair

Adresse: Av. 6 de Diciembre N31-114 y Whymper, Edif.
Tenerife, piso 11

Quito- Ecuador

Tel.: +593 2 3814 300

E-Mail: ccs-comunicacion@celec.gob.ec

Web: www.celec.gob.ec/cocacodosinclair/

Als Geschäftsstelle von CELEC EP betreut COCA CODO SINCLAIR die Wasserkraftwerke Manduriacu und Coca Codo Sinclair sowie das im Aufbau befindliche Quijos.

- Central Hidroeléctrica Manduriacu, Leistung: 65 MW
- Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, Leistung: 1.500 MW
- Proyecto Hidroeléctrico Quijos, Leistung: 50 MW.

CELEC EP – Unidad de Negocio Electroguayas

Adresse: Sector de Salitral, Km. 7 1/2 vía a la Costa
Guayaquil - Ecuador

Tel.: +593 4 3711500

E-Mail: comunicación@celec.gob.ec

Web: www.celec.gob.ec/electroguayas/index.php

ELECTROGUAYAS ist eine der Geschäftsstellen von CELEC EP zur thermischen Energieerzeugung. Dazu gehören folgende Elektrizitätswerke:

- Central Gonzalez Zevallos G., Leistung: 172 MW
- Central Trinitaria, Leistung: 125 MW
- Central Dr. Enrique García, Leistung: 92 MW
- Central Santa Elena: Santa Elena II, Leistung: 90 MW; Santa Elena III, Leistung: 40 MW.

CELEC EP – Unidad de Negocio Enerjubones

Adresse: Panamericana Norte km 7,5 y vía a Llaqueo
Cuenca – Ecuador
Tel.: +593 7 2875444
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/enerjubones

ENERJUBONES betreut, als Geschäftsstelle für Wasserkraft von CELEC in Cuenca, den Bau des Wasserkraftprojekts Minas San Francisco (Leistung: 275 MW). Es gehört zu den wichtigsten Projekten des Landes. Die Anlage wird sich zwischen den Provinzen Azuay und El Oro befinden.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidroagoyán

Adresse: Calle Ambato s/n, barrio Los Pinos, Baños – Ecuador
Tel.: +593 03 2741442
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/hidroagoyan/

Geschäftsstelle von CELEC in Baños (Provinz Tungurahua). Zu der Geschäftsstelle gehören folgende Wasserkraftwerke:

- Central San Francisco, Leistung: 230 MW
- Central Pucará, Leistung: 73 MW
- Central Agoyán, Leistung: 156 MW.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidroazogues

Adresse: Gonzalo León Arévalo S/N y Juan Pablo Segundo
Azogues – Ecuador
Tel.: +593 07 2214 034
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/hidroazogues/

Die Geschäftsstelle von CELEC in Azogues (Provinz Cañar) führt das Wasserkraftprojekt Proyecto Hidroeléctrico Mazar – Dudas durch (Leistung: 20,82 MW, 125,3 GWh/Jahr). Das Projekt besteht aus drei Wasserkraftwerken: Central Alazán (6,23 MW), Central San Antonio (7,19 MW) und Central Dudas (7,40 MW).

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidronación

Adresse: Carchi 702 y Av. 9 de Octubre Ed. Salco, P. 5
Guayaquil – Ecuador
Tel.: +593 4 2393918
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/hidronacion

HIDRONACIÓN ist die Geschäftsstelle für Wasserkraft von CELEC in Guayaquil. Die Geschäftsstelle ist für die Kraftwerke Baba und Daule-Peripa zuständig. Zudem ist das Wasserkraftwerk Angamarca Sinde (32 MW) in Planung.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidropaute

Adresse: Panamericana Norte km 7 ½ (Sector Capulispamba)
Cuenca – Ecuador
Tel.: +593 7 3700100
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/hidropaute

HIDROPAUTE ist die Geschäftsstelle von CELEC für Wasserkraft in Cuenca. Sie ist für die Zentralen Mazar und Molino zuständig und führt außerdem die Projekte Sopladora (487 MW), Cardenillo (595,65 MW) und Rio Zamora – Santiago durch.

CELEC EP – Unidad de Negocio Hidrotoapi

Adresse: Jose Arízaga Esquina E3-37 y Jorge Drom
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 39 45 217
E-Mail: comunicación@celec.gob.ec
Web: www.celec.gob.ec/hidrotoapi/

Die Geschäftsstelle HIDROTOAPI mit Sitz in Quito ist für die Planung und Durchführung des Wasserkraftprojekts Toachi Pilatón sowie für die dauerhafte Instandhaltung der Wasserkraftanlagen zuständig. Die Anlagen werden in den Provinzen Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas und Cotopaxi gebaut. Das Projekt besteht aus den Anlagen Sarapullo (49 MW) und Alluriquín (204 MW). Zusammen mit einem Mini-Kraftwerk wird das Projekt somit 254,40 MW generieren und 1.100 GWh Energie pro Jahr erzeugen.

<p>CELEC EP – Unidad de Negocio Termogas Machala Adresse: Vía a Bajo Alto, km 1 ½, Cantón El Guabo Machala – Ecuador Tel.: +593 73 731 630 E-Mail: comunicación@celec.gob.ec Web: www.celec.gob.ec/termogasmachala/</p>	<p>Als Geschäftsstelle von CELEC in Machala betreut TERMOGAS MACHALA die Wärmekraftprojekte der Provinz El Oro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Central Eléctrica de Termogas Machala I, Leistung: 130 MW ▪ Central Eléctrica de Termogas Machala II, Leistung: 80 MW.
<p>CELEC EP – Unidad de Negocio Gensur Adresse: Ciudadela Rodríguez Witt, calle Río Madeira y Río Yaraví, esq. Loja – Ecuador Tel.: +593 7 2578033 E-Mail: comunicación@celec.gob.ec Web: www.celec.gob.ec/gensur/</p>	<p>Die Geschäftsstelle für Windkraft von CELEC in Loja, zuständig für die gleichnamige Provinz, verantwortet eine Zentrale und ein Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Central Eólica Villonaco ▪ Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua.
<p>CELEC EP – Unidad de Negocio Termoesmeraldas Adresse: Km 7 1/2, vía Atacames Esmeraldas – Ecuador Tel.: +593 6 2700220 E-Mail: comunicación@celec.gob.ec Web: www.celec.com.ec/termoesmeraldas</p>	<p>Die Geschäftsstelle von CELEC in Esmeraldas betreibt die Wärmekraftanlagen Esmeraldas I und Jaramijó. Außerdem betreut TERMOESMERALDAS das Projekt Esmeraldas II.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Central Térmica Esmeraldas I, Leistung: 130 MW ▪ Central Térmica Jaramijó, Leistung: 140 MW ▪ Central Térmica Esmeraldas II, Leistung: 96 MW.
<p>CELEC EP – Unidad de Negocio Termopichincha Adresse: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edif. Transelectric, P.4 Quito – Ecuador Tel.: +593 2 2992500 E-Mail: comunicación@celec.gob.ec Web: www.celec.gob.ec/termopichincha/</p>	<p>Die Geschäftsstelle Termopichincha verwaltet folgende Zentralen in verschiedenen Regionen Ecuadors:</p> <p>Central Termoeléctrica Guangopolo, Leistung: 31,2 MW</p> <p>Proyecto Guangopolo II, Leistung: 50 MW</p> <p>Central Termoeléctrica Sacha, Leistung: 20,4 MW</p> <p>Isla Puná: Central Térmica Puna Nuevo (2,2 MW), Arbeiten in Central Térmica Campo Alegre und Central Térmica Chauchiche</p> <p>Centrales Térmicas Galápagos, Leistung: 9,73 MW</p> <p>Central Termoeléctrica Quevedo II, Leistung: 102 MW</p> <p>Central Termoeléctrica Jivino, Leistung: 44 MW</p> <p>Central Termoeléctrica Santa Rosa, Leistung: 51 MW</p> <p>Central Hidroeléctrica Lumbaqui, Leistung: 400 kW</p> <p>Central Térmica Tiputini, Leistung: 2.150 kW.</p>
<p>CELEC EP – Unidad de Negocio Transelectric Adresse: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edif. Transelectric Quito - Ecuador Tel.: +593 2- 2540523 E-Mail: comunicación@celec.gob.ec Web: www.celec.gob.ec/transelectric/</p>	<p>CELEC EP verantwortet unter der Transelectric-Geschäftseinheit den Betrieb des gesamten nationalen Stromübertragungssystems.</p>

ELECAUSTRO S.A. – Electro Generadora del Austro ELECAUSTRO ist ein Unternehmen, welches aus
Adresse: Av 12 De Abril 3-7 y J. Peralta Edificio Paseo del verschiedenen Quellen Strom erzeugt. Es besitzt
Puente 3er Piso folgende Werke:
Cuenca - Ecuador
Tel.: +593 4 103073
E-Mail: info@elecaustro.gob.ec
Web: www.elecaustro.gob.ec

- Central Hidroeléctrica Ocaña I, Leistung: 26.000 kW
- Central Hidroeléctrica Ing. Fernando Malo Cordero, Leistung: 24.000 kW
- Central Hidroeléctrica Sr. Arturo Salazar Orrego, Leistung: 14.420 kW
- Central El Descanso, Leistung: 19.200 kW

Zudem ist ein weiteres Projekt (Parque Eólico Minas de Huascachaca) mit einer Leistung von 50 MW in Planung.

Empresa Eléctrica Ambato Regional Norte S.A. EEASA Die Stadtwerke sind zuständig für die Verteilung
Adresse: Av. 12 de Noviembre 11-29 y Espejo Ambato - elektrischer Energie in Ambato (Provinz Tungurahua).
Ecuador
Tel.: + 593 3 2998600
Web: www.eeasa.com.ec

Empresa Eléctrica Azogues C.A. Die Stadtwerke in Azogues (Provinz Cañar) sind für die
Adresse: Bolívar y Aurelio Jaramillo, esq. Verteilung elektrischer Energie der Provinz zuständig.
Azogues - Ecuador
Tel.: +593 7 2240377
WhatsApp: +593 996137317
Web: www.eea.gob.ec

Empresa Eléctrica Provincial Galápagos Elecgalapagos S.A. ELECGALAPAGOS S.A. übernimmt die Erzeugung,
Adresse: Calle Española y Juan José Flores Verteilung, Übertragung und Vermarktung elektrischer
Isla San Cristóbal – Galápagos - Ecuador Energie auf den Galápagosinseln.
Tel.: +593 52520136
E-Mail: infoweb@elecgalapagos.com.ec
Web: www.elecgalapagos.com.ec

Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi Elepco S.A. ELEPCO S.A. übernimmt die Erzeugung, Verteilung,
Adresse: Marqués de Maensa 5-44 y Quijano y Ordoñez Übertragung und Vermarktung elektrischer Energie in
Latacunga – Ecuador der Provinz Cotopaxi. Das Unternehmen unterstützt die
Tel.: +593 32994440 Programme „Plan Renova“ und „Programa de Cocción
E-Mail: info@elepcosa.com.ec Eficiente“.
Web: www.elepcosa.com.ec

Empresa Eléctrica Quito

Adresse: Av. 10 de Agosto y Bartolomé de las Casas
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 396 4700
E-Mail: portalweb@eeq.com.ec
Web: www.eeq.com.ec

Die EMPRESA ELÉCTRICA QUITO ist als Stadtwerk Quitos für die Verteilung und Vermarktung von Energie zuständig. Außerdem führt das Unternehmen verschiedene Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien durch.

Bioenergie:

- Pilotprojekt: Biokompost für Camal Metropolitano
- Fortbildungen zu Entwurf, Bau, Handhabung und Instandhaltung von Biokompostern.

Wasserkraft:

- Central Hidroeléctrica El Batán (3,1 MW)
- Central Hidroeléctrica Cámara 12 (1,1 MW)
- Mini Central Hidroeléctrica Tanques Rompe Presión Pallares (600 kW)
- Studie über die Neubewertung von Potenzialen
- Proyecto Hidroeléctrico Victoria (10,3 MW).

Windkraft:

- Evaluation des Windkraftpotenzials.

Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

Adresse: Max Uhle y Pumapungo
Cuenca – Ecuador
Tel.: +593 7 4135 136
E-Mail: servicios.info@centrosur.gob.ec
Web: www.centrosur.gob.ec

Die Stadtwerke in Cuenca zur Verteilung elektrischer Energie sind vor allem zuständig für Azuay, Cañar und Morona Santiago. Das gesamte Netzwerk umfasst aber weitere Zentralen und Werke in Ecuador.

- Centrales Térmicas in Esmeraldas (132 MW), D-Ginpolo (31,2 MW), G-S-Reisa (51,3 MW), Ecuapower (34 MW), Pascuales und Cuenca
- Central Hidráulicas: Paute und Agoyan
- Unterwerke in Esmeraldas, Santo Domingo, Tulcán, Ibarra, Quito, Latacunga, Puyo, Tena, Riobamba, Cuenca, Limon, Loja, Pascuales, Babahoyo, Milagro, Guayaquil, Machala, Portoviejo und Quevedo.

Empresa Eléctrica Regional del Sur EERSSA S.A.

Adresse: Rocafuerte 162-26 y Olmedo
Loja – Ecuador
Tel.: +593 7 3700200
Web: www.eerssa.gob.ec

Das Stadtwerk zur Verteilung elektrischer Energie im Süden Ecuadors hat seinen Sitz in Loja.

Empresa Eléctrica Regional Norte S.A. EMELNORTE

Adresse: Juan Manuel Grijalva 654 entre Simón Bolívar y José Joaquín de Olmedo
Ibarra – Ecuador
Tel.: +593 6 299 7100
E-Mail: atencionalcliente@emelnorte.com
Web: www.emelnorte.com

Das Stadtwerk EMELNORTE ist zuständig für die nördlichen Provinzen Carchi und Imbabura.

Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Adresse: Larrea 2260 y Primera Constituyente
Riobamba – Ecuador
Tel.: +593 3 2960045
E-Mail: tramites@eersa.com.ec
Web: www.eersa.com.ec

Empresa Eléctrica Riobamba S.A. ist das Stadtwerk zur Verteilung und Vermarktung von elektrischer Energie in Riobamba (Provinz Chimborazo).

Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Saneamiento y Gestión Ambiental de Cuenca

Adresse: Benigno Malo 7-78 y Mariscal Sucre
Cuenca – Ecuador
Tel.: +593 7 2831900
E-Mail: comunicacionweb@etapa.net.ec
Web: www.etapa.net.ec

Das Unternehmen bietet Dienstleistungen in den Bereichen Wasser und Sanierung, Telekommunikation und Umweltmanagement. Dazu gehört auch die vielfältige Nutzung von Wasser: als Trinkwasser, zur Bewässerung, Wasserversorgung der Industrie und als Mittel zur Stromerzeugung. Letzteres wird durch Wasserkraftwerke, die von ELECAUSTRO (vgl. Empresa Generadora del Austro) betrieben werden, sichergestellt.

EPMAPS - Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento Quito

Adresse: Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia
Quito - Ecuador
Tel.: +593 1800-242424
Email: atencion.cliente@aguaquito.gob.ec
Web: www.aguaquito.gob.ec

Die EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO stellt die Trinkwasserversorgung der Hauptstadt sicher. Zu den Aufgaben des Unternehmens gehören außerdem Sanierungsarbeiten und die Verwaltung von zwei Wasserkraftwerken:

- Central Hidroeléctrica Recuperadora, Leistung: 14,7 MW
- Central Hidroeléctrica El Carmen, Leistung: 8,3 MW.

IIGE – Instituto de Investigación Geológica y Energético

Adresse: Av. de la República E7-263 y Diego de Almagro - Energiegewinnung zuständig.
Edificio Sky, Planta baja
Quito – Ecuador
Tel.: +593-2 393-1390
Web: www.geoenergia.gob.ec/

Das IIGE ist nun, da das INER nicht mehr existiert, für sämtliche Forschungen im Bereich der Energie und

Finanzinstitute im Bereich erneuerbarer Energien

Banco Procredit

Adresse: Atahualpa y Rio Amazonas
Quito - Ecuador
Tel.: +593 2 600 3820
Keine E-Mailadresse, nur Chatfunktion
Web: www.bancoprocredit.com.ec

BANCO PROCREDIT ist ein ecuadorianisches Finanzinstitut, das einen sog. EcoCredit anbietet. Dieser Kredit ist ein Service der Bank, um Investitionen von Unternehmen in umweltfreundliche Projekte zu unterstützen. PROCREDIT finanziert Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Maßnahmen zum Umweltschutz.

BID – Banco Interamericano de Desarrollo

Adresse: Avenida 12 de Octubre N24-528 y
Cordero Edificio World Trade Center -
Torre II, Piso 9
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 299-6900
E-Mail: BIDEcuador@iadb.org
Web: www.iadb.org/es/paises/ecuador/perspectiva-general

Die BID ist eine multilaterale Entwicklungsbank, welche in Ecuador hauptsächlich Projekte im Energiebereich fördert.

CFN – Corporación Financiera Nacional

Adresse: Avenida Nueve de Octubre 200 y Pichincha
(Matriz)
Guayaquil – Ecuador
Tel.: +593 02 393 5700 / +593 04 259 1800
E-Mail: cfndc@superbancos.gob.ec
Web: www.cfn.fin.ec

Das öffentliche Finanzinstitut CFN ist die Entwicklungsbank Ecuadors. Sie hat den Auftrag, mithilfe von finanziellen und nichtfinanziellen Produkten zur Entwicklung des Landes und zur Erfüllung des Plans des „Buen Vivir“ beizutragen. Dazu gehören auch Förderungen von Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien.

Wichtige Branchenevents und Messen in Ecuador für den Energiesektor

EXPO Virtual de ENERGIAS RENOVABLES BIOCOMBUSTIBLE

Veranstalter: HJ Becdach Marketing Inc
Francisco Andrade Marín E6-139 y Antonio Navarro.
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 2521801
E-Mail: info@hjbecdach.com
Web: www.hjbecdachferias.com

Die Deutsch-Ecuadorianische Industrie- und Handelskammer bietet einen deutschen Gemeinschaftsstand auf dieser Messe an. Besonders für die Teilnehmer an der Exportinitiative ist dies eine exzellente Gelegenheit für ein Follow-up.

OIL & POWER

Veranstalter: HJ Becdach Marketing Inc
Francisco Andrade Marín E6-139 y Antonio Navarro.
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 2521801
E-Mail: info@hjbecdach.com
Web: www.hjbecdachferias.com

Diese Messe zu neuen Projekten und Technologien der fossilen Energien findet jährlich im September in Quito statt.

Private Unternehmen des Energiesektors / mit Eigenerzeugung / Zulieferer

Bienalcorp S.A.

Adresse: Urb. Kennedy Norte, Mz. 305, Solar 18, Calle Eleodoro Arboleda y Francisco Rodríguez
Guayaquil - Ecuador
Tel.: +593 42390504
E-Mail: ventas@bienalcorp.com
Web: www.bienalcorp.com

BIENALCORP S.A. bietet Produkte wie Blitzableiter, Erdungssysteme und Ausrüstungen zum Schutz gegen elektrische Impulse sowie verschiedene Dienstleistungen wie Studien und Messungen an.

Biofactor S.A.

Adresse: Vía Duran – Tambo km 9 ½, Lote 20, junto a FADELMA
Tel.: +593 2681905 / 906 / 907 / 911
E-Mail: info@biofactor.com.ec
Web: www.biofactorsa.com

BIOFACTOR S.A. bietet ein umfassendes Umweltmanagement an. Das Unternehmen kümmert sich um Sammlung, Transport, Lagerung, Verarbeitung, Recycling und Entsorgung von gebrauchten Ölen.

Compañía Azucarera Valdez S.A.

Adresse: García Moreno S/N y Roberto Astudillo (Milagro – Ecuador)
Tel.: +593 4 2970117
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.azucareravaldez.com

COMPAÑÍA AZUCARERA produziert Zuckerrohr und stellt raffinierten Zucker her. Für die Energieversorgung der Produktionsanlagen erzeugt das Unternehmen Energie mithilfe von Bagasse. Valdez ist Teil des Konzerns Nobis.

<p>Ecogal S.A. Adresse: Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo de Guayaquil, Av. de las Américas. Edificio Corporativo, 2Do piso, Oficina 7 Guayaquil - Ecuador Tel.: +593 4 2169091 E-Mail: operacionesgps@ecogal.com.ec Web: www.ecogal.aero</p>	<p>ECOGAL S.A. betreibt und verwaltet den Aeropuerto Ecológico auf den Galapagosinseln. 35% der Energieversorgung des Flughafens beruhen auf der Nutzung von Solarenergie, 65% auf der Nutzung von Windenergie.</p>
<p>Electroquil S.A. Adresse: Lisandro de la Torre 2527, Quilmes Tel.: +593 4 200 5934 E-Mail: ventas@electroquilsa.com Web: www.electroquilsa.com</p>	<p>ELECTROQUIL S.A. ist ein Wärmekraftwerk mit einer Gesamtleistung von 192,38 MW, besteht aus vier verschiedenen Einheiten mit jeweils ca. 48 MW Leistung.</p>
<p>Electro Ecuatoriana S.A. Comercial e Industrial Adresse: Av. 10 de Agosto N58-21 y Luis Tufiño Quito – Ecuador Tel.: +593 2 2413970 Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular Web: www.electroecuadoriana.com</p>	<p>ELECTRO ECUATORIANA bietet ganzheitliche Lösungen im Energiebereich. Das Produktspektrum des Unternehmens umfasst Stromaggregate, Industriemotoren und -pumpen, schalldichte Kabinen, Fahrstühle, erneuerbare Energien, Automatisierung und Kontrolle, Kraftstofftanks und Antennen für Telekommunikation.</p>
<p>Enermax S.A. Adresse: Calle Unión s/n y Capitán Geovanni Calles, sector Marianitas de Calderón Quito – Ecuador Tel.: +59 2 3801303 E-Mail: sugerencias@favorita.com Web: https://www.corporacionfavorita.com/marca/enermax-2019/</p>	<p>ENERMAX S.A. betreibt die Central Hidroeléctrica Calope, ein Wasserkraftwerk in der Provinz Cotopaxi, mit einer Kapazität von 16,6 MW. Es versorgt die Corporación Favorita und deren Filialen mit Energie. Die Anlage ist seit 2006 in Betrieb. Die jährliche Leistung beträgt 87.782,09 MWh/Jahr.</p>
<p>EOLICSA – Eólica San Cristóbal S.A. Adresse: Vía El Progreso Km 1 Galápagos – Ecuador Tel.: +593 5 2521769 E-Mail: infoweb@elecgalapagos.com.ec Web: https://www.elecgalapagos.com.ec/</p>	<p>EOLICSA betreibt eine Onshore-Windkraftanlage auf den Galapagosinseln mit einer Leistung von 2.400 kW.</p>
<p>Gasgreen S.A. Adresse: Av. de los Shyris N35-174 y Suecia, Ed. Renazo Plaza Of. 302 Tercer Piso Quito – Ecuador Tel.: +593 98 289 9641 E-Mail: info@gasgreen.com Web: http://greengascom.com/</p>	<p>Das Unternehmen GASGREEN S.A. betreibt mit Relleno Sanitario INGA I y II (Mülldeponie) ein Biogasprojekt mit einer installierten Leistung von 5 MW. Die Anlage verarbeitet täglich 1.800 t Abfallstoffe.</p>

GENEROCA – Generadora Rocafuerte S.A.

Adresse: A 810m del Km. 19.5 de la Vía a la Costa
Guayaquil – Ecuador
Tel.: +593 4 6044238

GENEROCA ist ein Erzeugerunternehmen. Es besitzt ein Kraftwerk mit einer Leistung von ca. 34 MW.

Gruentec Cia Ltda.

Adresse: Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo
Quito – Ecuador
Tel.: +593 6014371/ 26014371
E-Mail: info@gruentec.com
Web: www.gruentec.com

GRUENTEC ist ein Chemielabor für Umweltangelegenheiten, welches im Öl- und Bergbausektor sowie generell in der Industrie tätig ist. Das Unternehmen hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Grupo Monterrey Azucarera Lojana C.A.

Adresse: Via a La Costa km 4.5, Ingenio Monterrey,
Catamayo (La Toma)
Loja – Ecuador
Tel.: +593 07 2571810 6
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.malca.ec

GRUPO MONTERREY stellt Zucker her. In Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie legt es Wert darauf, die natürlichen Ressourcen nachhaltig zu nutzen. Hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Int Food Services Corp grupo KFC

Adresse: Corea 126 y Av. Amazonas. Edif. Bellmonte
Quito
Tel.: +593 02 3955400
Web: www.kfcbuenisimo.com

KFC hat ca. 18 verschiedene Marken, darunter KFC, Café Valdez, El Español etc. Es interessiert sich für Biogas und hat an einem Seminar der AHK zu Energieeffizienz teilgenommen.

Intelware S.A. – Intelligent Hardware and Software

Adresse: Fray Joaquin Auz # 204 y Ultimas Noticias
Oficina # 102 Quito
Tel.: +593 22230015
E-Mail: quito@intelware.cc
Web: www.intelware.ec/

INTELWARE bietet Lösungen im Bereich industrielle Automatisierung an und vertritt in Ecuador unterschiedliche Marken wie Krohne, Auma und Schneider Electric. Hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

La Fabril S.A.

Adresse: Av. Jose Andrade No-OEI Y Juan de Selis
Quito – Ecuador
Tel.: +593 04 620091/622734 / 04 371 0164
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.lafabril.com.ec

LA FABRIL bietet verschiedene Produkte im Lebensmittel- und Haushaltsbereich an, insbesondere verschiedene Öle, Fette und Reinigungsprodukte. Hat an einem Seminar der AHK zu Bioenergie teilgenommen.

Pronaca C.A. Procesadora Nacional de Alimentos

Adresse: Los Naranjos N44-15 y Granados esq. Edif.
Inverna
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 3976400
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.pronaca.com

Das ecuadorianische Unternehmen zur Herstellung von Lebensmitteln besitzt ein System zur Behandlung organischer Abfälle, welches zukünftig um den Einsatz von Biogasanlagen ergänzt wird.

Sertecpet S.A.

Adresse: Av. Eloy Alfaro N37-25 y José Correa
Quito – Ecuador
Tel.: +593 3954900
E-Mail: info@sertecpet.net
Web: www.sertecpet.net/

SERTECPET bietet weltweit ganzheitliche Lösungen im Öl-, Energie- und Industriesektor an.

Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S.A.

Adresse: Elizalde 114 y Pichincha
Guayaquil - Ecuador
Tel.: +593 4 2321280
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.sancarlos.com.ec

SAN CARLOS S.A. produziert, vermarktet und vertreibt Zucker und Puderzucker. Das Unternehmen stellt außerdem Energie aus Biomasse her. Dabei werden beim Produktionsprozess von Zucker angefallene Abfallprodukte recycelt und zur Energieerzeugung verwendet. 30% der gewonnenen Energie werden für die Produktion von Zucker verwendet, die anderen 70% werden dem nationalen Energienetz zugeführt.

UNACEM - Unión Andina de Cementos S.A.A.

Adresse: Av. NN.UU. y Amazonas. Ed. La Previsora.
Torre A. 4to Piso
Quito – Ecuador
Tel.: +593 2 2459 140
Keine E-Mailadresse, nur Kontaktformular
Web: www.unacem.com.ec/

UNACEM ist ein Zementhersteller, welcher Teile seines Energieverbrauchs durch Biomasse und Mitverbrennung von pflanzlichen Ölen deckt.

Weitere wichtige Institutionen

AEEREE - ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Adresse: Av. Amazonas N36-152 y Naciones Unidas. CCI
Tercer Piso, Oficina 307
Guayaquil - Ecuador
Tel.: +593 42390504
E-Mail: aso-ecu@aeeree.org
Web: www.bienalcorp.com

Der Ecuadorianische Verbund für erneuerbare Energien und Energieeffizienz ist eine Non-Profit-Organisation, welche sich mit dem Thema Energiegewinnung, vorrangig im Zusammenhang mit Umweltschutz und Nachhaltigkeit, beschäftigt. Die AEEREE arbeitet neben anderen Organisationen und Universitäten auch mit der AHK zusammen.

BOTSCHAFT DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Adresse: Av. Naciones Unidas y República del Salvador,
Edf. Citiplaza piso 14 Casilla 17-17-536
Quito - Ecuador
Tel.: +593 2 2970820
E-Mail: info@quito.diplo.de
Web: www.quito.diplo.de

DEUTSCH-ECUADORIANISCHE INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER

Adresse: Av. Eloy Alfaro N35-09 Edif. Millennium Plaza,

Piso 4, Ofc. 401 Quito

Tel.: +593 2 3332048

E-Mail: proyectos@ahkecuador.org.ec

Web: www.ecuador.ahk.de

Verbindungsbüro Guayaquil:

Adresse: Francisco de Boloña 719 y Av. C. L. Plaza Dañín/

C. Kennedy Casilla 09-01-7053 Guayaquil

Tel.: +593 4 2284126

REGISTRO MERCANTIL

Adresse: Av. Mariscal Antonio José de Sucre (Av.
Occidental) N-54-103 y calle José Sánchez, Edificio

AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO, 3er piso.

Quito – Ecuador

Tel.: +593 2 452-3185

Web: www.registromercantil.gob.ec/quito.html

Diese Behörde führt die Handelsregister aller
ecuadorianischen Unternehmen.

SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS Y VALORES

Adresse: Calle Roca 660 y Amazonas,

Quito – Ecuador

Tel.: +593 (02) 2997800

E-Mails der Ansprechpartner unter:

<https://www.supercias.gob.ec/portalscvts/>

Web: www.supercias.gob.ec

Unternehmensaufsichtsbehörde

Quellenverzeichnis

Acuerdo Comercial (2017): Acuerdo Comercial Ecuador-Union Europea, Delegacio de la Union Europea en Ecuador: https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/cartilla_acuerdo_comercial_ue-ecuador.pdf, letzter Zugriff: 05.03.2022

AHK Ecuador (2021): Importe und Exporte ECU-DEU-ECU Januar – Dezember 2020:

<https://ecuador.ahk.de/infothek/statistiken>, letzter Zugriff: 27.05.2021

AHK Investitionsführer: INVESTITIONS- UND WIRTSCHAFTSFÜHRER ECUADOR. Quito. Januar 10/2021

Auswärtiges Amt (2021): Reise- und Sicherheitshinweise – Natur und Klima: https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussepolitik/laender/ecuador-node/ecuadorsicherheit/223232#content_2, letzter Zugriff: 05.03.2022

ARCONEL (2016): <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/regulaciones>, Weiterleitung an www.controlrecursosyenergia.gob.ec, letzter Zugriff: 02.03.2022

ASAMBLEA NACIONAL: Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, unter: <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/Ley-Org%C3%A1nica-de-Contrataci%C3%B3n-P%C3%BAblica.pdf>, letzter Zugriff: 04.03.2022

ASAMBLEA NACIONAL (2015): Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones público-privadas y la inversión extranjera, unter: [Proyecto de Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público Privadas y la Inversión Extranjera \(asambleanacional.gob.ec\)](http://www.asambleanacional.gob.ec/Proyecto-de-Ley-Organica-de-Incentivos-para-Asociaciones-Publico-Privadas-y-la-Inversion-Extranjera), letzter Zugriff: 02.03.2022

BCE (2018a): Banco Central del Ecuador, Inversión Extranjera Directa, unter: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-extranjera-directa>, letzter Zugriff: 01.03.2022

BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50916554>, letzter Zugriff: 07.06.2021

BCE (2020): <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>, letzter Zugriff: 01.03.2022

CELEC (2020): Präsentation per persönlichem Kontakt

CELEC EP TRANSELECTRIC: <https://www.celec.gob.ec/transelectric/index.php/bid-3710-oc-ec/plan-de-inversiones>, letzter Zugriff: 07.09.2021

CFN (2013): Condiciones de Financiamiento, Präsentation vom 29.05.2013

CONELEC (2008): http://www.regulacionelectricagob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Atlas-Solar-Ecuador-CONELEC-CIE-2008-dic_2014.pdf, letzter Zugriff: 01.03.2022

Delegation of the European Union to Ecuador (2017): https://eeas.europa.eu/delegations/ecuador/11485/ecuador-and-european-union_en, letzter Zugriff: 02.03.2022

Deutsche Bundesbank (2019): Bestandserhebung über Direktinvestitionen, unter: [Publikationen | Deutsche Bundesbank](#), letzter Zugriff: 01.03.2022

European Commission: <https://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/regions/andean-community/>, letzter Zugriff: 05.03.2022

Ecuador Discover: Vulkane in Ecuador, unter: <https://www.ecuador-discover.de/ueber-ecuador/landesinformationen/vulkane.html>, letzter Zugriff: 07.06.2021

Export Manager (2017): https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwil3fOghpPrAhXGzKQKH21D5UQFjADegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.exportmanager-online.de%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F43%2F2017%2F10%2F10_Mielken_ExMa_08_2017.pdf&usq=AOvVaw0MfyCTjcHDT96M3NFC4zhv, letzter Zugriff: 11.08.2021

Germany Energy Solutions: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-ecuador-2020-bio-und-solarenergie.pdf?__blob=publicationFile&v=3, letzter Zugriff: 01.09.2021

GPA (2015): Über die Notwendigkeit, als ausländisches Unternehmen in Ecuador einen Bevollmächtigten zu bestellen, Rechtsanwaltskanzlei Gonzalez- Peñaherrera & Asociados, Quito, Januar 2015

Hofstede: <https://www.hofstede-insights.com/country/ecuador/>, letzter Zugriff: 27.05.2021

IIGE: <https://www.geoenergia.gob.ec/>, letzter Zugriff: 02.03.2022

Laenderdaten: <https://www.laenderdaten.info/Amerika/Ecuador/index.php>, letzter Zugriff: 27.05.2021

LIPORTAL: Wirtschaft & Entwicklung: <https://www.liportal.de/ecuador/wirtschaft-entwicklung/>, letzter Zugriff: 27.05.2021

Lonely Planet (2019): <https://www.lonelyplanet.com/articles/eco-ecuador-sustainable-travel-experiences-in-the-land-of-eternal-spring>, letzter Zugriff: 27.05.2021

Merkur (2019): Notstand nach Schiffsunglück: <https://www.merkur.de/welt/schiffsunglueck-galapagos-inseln-diesel-katastrophe-umwelt-oel-zr-13365572.html>, letzter Zugriff: 27.05.2021

MERNNR b: Plan de expansión de la transmisión: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/5.-PLAN-DE-EXPANSION-DE-LA-TRANSMISION.pdf>, letzter Zugriff: 27.05.2021

MERNNR, Ecuador Invest (2018): Power Point von Herrn Marco Valencia

MERNNR: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/>, letzter Zugriff: 04.03.2022

Pro Credit (2019): Banco Procredit – Präsentation Katarina Zdravlevic vom 09.11.2019

PRODUBANCO: [Líneas Verdes -Produbanco](#), letzter Zugriff: 04.03.2022

PRIMICIAS (2021): <https://www.primicias.ec/noticias/economia/energia-renovable-inversion-extranjera-directa/>, letzter Zugriff: 01.06.2021

SIEMENS a: Evolution of Power on the Galapagos: <https://new.siemens.com/uk/en/company/stories/energy/renewable-energy-galapagos.html>, letzter Zugriff: 27.05.2021

SIEMENS b: Cero combustibles fósiles en las Islas Galápagos: <https://new.siemens.com/ec/es/products/galapagos.html>, letzter Zugriff: 27.05.2021

Statista: <https://www.statista.com/topics/2842/ecuador/>, letzter Zugriff: 27.05.2021

Statista b: Gini Index Deutschland: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1184266/umfrage/einkommensungleichheit-in-deutschland-nach-dem-gini-index/>, letzter Zugriff: 03.06.2021

Tecnología en Marcha. Vol. 31-2. Abril-Junio 2018. Pag. 159-170.: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n2/0379-3982-tem-31-02-159.pdf>, letzter Zugriff: 27.05.2021

The World Bank: Gini Index Colombia: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?locations=CO>, letzter Zugriff: 03.06.2021

Undp: www.ec.undp.org, letzter Aufruf: 04.03.2022

Wikipedia: Microgeneración: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microgeneraci%C3%B3n>, letzter Zugriff: 27.05.2021

