



**Centro Humboldt**  
Juntos por un Ambiente Sostenible

**Términos de Referencia:**

**“Elaboración de Análisis Climatológicos (Retrospectivo y Prospectivo) de Variabilidad y Cambio Climático en Territorios del Corredor Seco en Centroamericano Huehuetenango – Guatemala; Ahuachapán – El Salvador y Choluteca – Honduras, a partir de Modelación Climática Dinámica”**

**Proyecto N° BMZ 3705**

**“Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica”**

**Managua, 20 octubre 2020**

## I. Introducción.

Centro Humboldt, ejecuta el Proyecto Regional: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica (Proyecto N° BMZ 3705), el cual tiene como principal objetivo el que redes de sociedad civil y actores locales incidan en tomadores de decisiones del CA4 (Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua) en la incorporación de sus propuestas de política y jurídicas con respecto al cambio climático. Además, gestionen de manera constructiva los conflictos por los recursos naturales y manejan adecuadamente el recurso agua.

El Proyecto BMZ 3705 tiene como antecedente inmediato y referencia principal al “Programa para Mejorar la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Nicaragua”, ambos apoyados financieramente por la Iniciativa Cristiana Romero - ICR. Ambas iniciativas pretenden aprovechar las capacidades institucionales de Centro Humboldt en materia de Cambio Climático, principalmente en acciones de Incidencia Climática y Ciencia Climática, en favor de impulsar procesos de fortalecimiento de las capacidades de copartes de ICR en Honduras (CDH), El Salvador (UNES) y Nicaragua (LA CUCULMECA) para que adopten y mejoren los sistemas de observación climática comunitaria y a la vez generen información que permita acciones de incidencia nacional y regional.

Tal y como ha sido mencionado, en el marco del Proyecto se están destinando esfuerzos para la elaboración de Análisis Climatológico (Retrospectivo y Prospectivo) de Variabilidad y Cambio Climático en Territorios del Corredor Seco en Centroamericano, particularmente en los departamentos de Huehuetenango – Guatemala; Ahuachapán – El Salvador y Choluteca – Honduras, a partir de Modelación Climática Dinámica, territorios sensibles al cambio climático, pero que aún no dispone de información climática que permita conocer las tendencias en el comportamiento de los fenómenos que tienen impacto en el territorio y particularmente del comportamiento histórico y tendencial de las precipitaciones y temperaturas.

En este sentido, el Proyecto pone sus expectativas en que el ejercicio Modelación Climática Dinámica haga uso de PRECIS para elaborar las proyecciones y escenarios sobre la base las siguientes consideraciones:

- Levantamiento de información secundaria alrededor de las características de los potenciales territoriales de la cuenca.
- Generación de Proyecciones climáticas de las variables precipitación, temperatura media, temperatura mínima y temperatura máxima en los tres territorios para los períodos 2018-2039.
- Encuentro con técnicos de organizaciones contrapartes para valorar el comportamiento de variables climáticas (en el corto, mediano y largo plazo) para la toma de decisiones.

## II. Justificación.

Son de sobra conocidos los niveles de vulnerabilidad de la región centroamericana ante los fenómenos climáticos. Somos una de las regiones más vulnerables a los impactos de los fenómenos climáticos en el mundo. El 80% de su población depende de la agricultura, el cual sigue siendo el principal sector de la economía regional. Los pequeños agricultores (con menos de 3,5 Has.) juegan un papel decisivo en el sector agrícola puesto que representan el 75% del total de agricultores/as.

La atmosfera y los océanos interactúan de forma determinante en las diferentes regiones climáticas de esta delgada franja de tierra, condicionando los diversos fenómenos generadores de lluvias o aquellos otros que la reducen drásticamente. Fenómenos oceánicos ponen presión a los ecosistemas marinos y sin advertirlo la erosión costera amenaza silenciosamente con desaparecer comunidades enteras. El clima nos asedia de diferentes formas: las temperaturas se van incrementando de sur a norte, obligando a las sociedades y ecosistemas a migrar a zonas de mayor altitud en la búsqueda de territorios más propicios para subsistir. Las lluvias continúan su tendencia decreciente de este – oeste y en dependencia de la intensidad de fenómenos regionales como El Niño y La Niña las áreas de afectación se amplían.

De acuerdo a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMUNCC), el cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo largos. Por otro lado, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) define el cambio climático como cualquier cambio en el clima en el tiempo, debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas.

El cambio climático es, en parte, producto del incremento de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI). No obstante, existe una diferencia entre variabilidad climática (ej. el fenómeno del Niño) y cambio climático. La variabilidad climática se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, alejado de lo que habitualmente conocemos de él, pero es un fenómeno temporal y transitorio. El cambio climático, por otra parte, denota estadísticamente cambios en el comportamiento de las variables climáticas y de los fenómenos meteorológicos de una forma permanente (ej. la temperatura o el régimen de lluvia), con consecuencias directas en la factibilidad productiva actual y futura de los medios de vida.

Hoy en día, los efectos negativos del cambio climático son drásticos, sobre todo en los países tropicales como es el caso de la región centroamericana; para estos territorios los cambios son mucho más drásticos que en los climas templados, además del incremento probable de las temperaturas y reducción de precipitaciones, estos se expresan de

distintas maneras: sequías, inundaciones, tormentas, condiciones meteorológicas imprevisibles, salinidad, aumento del nivel del mar, etc.).

A pesar de que las personas que habitan en los territorios más vulnerables al impacto de fenómenos climáticos no contribuyen de manera significativa al problema del calentamiento global (tienen una huella de carbono muy pequeña), sin embargo, para ellos, el cambio climático constituye una grave amenaza para que se cumplan sus derechos, haciendo que incluso sea muy poco probable lograr la concreción de las metas y objetivos de desarrollo sostenibles.

Todas las proyecciones apuntan hacia una mayor sequedad del clima, con menos lluvias, menos nubes y mayor temperatura, lo que provocaría una mayor evaporación. Si se agrega la tendencia mundial del aumento en la variabilidad de las precipitaciones, las proyecciones se tornan muy preocupantes para el futuro de ciertos sectores de la actividad económica nacional.

Destacamos entonces el estrecho vínculo que existe entre agricultura/seguridad alimentaria y cambio climático, ante lo cual pretende aumentar la capacidad de sus comunidades para abogar por políticas de adaptación adecuadas de los agentes estatales y las instituciones intergubernamentales a nivel local, nacional e internacional. Para hacerle frente al Cambio Climático, es necesario elevar la productividad, mejorar la investigación y transferencia tecnológica.

#### **IV. Objetivos General.**

Generar Escenarios Climáticos que proporcionen información técnica relevante, territorializada y oportuna (estadística, cartográfica y documental), que brinde la evidencia climática robusta para fortalecer los procesos de adaptación y resiliencia de los medios de vida de los territorios de intervención del Proyecto ICR BMZ 3705 en Centroamérica.

#### **Objetivos Específicos.**

- ✓ Generar un análisis climático basado en estadísticas del comportamiento de dos de las principales variables de clima (temperaturas y precipitación), utilizando el Sistema de Información Climático – PRECIS , creando los productos de información (estadísticos, gráficos y cartográficos) para cada uno de los territorios de intervención del Proyecto, en cuanto comportamiento actual y tendencial de dichos cambios.

- ✓ Generar información relevante sobre las tendencias del comportamiento de las principales variables de clima explicando y sus implicancias en los medios de vida en los territorios de intervención del Proyecto.
- ✓ Propiciar un proceso de transferencia de las Proyecciones y Escenarios Climáticos y su relación a las acciones y actividades productivas promovidas por las organizaciones socias del Proyecto.

## V. Productos esperados.

5.1 Un documento de entre 30 – 50 páginas conteniendo el Informe Técnico: Análisis Climatológicos (Retrospectivo y Prospectivo) de la Variabilidad y Cambio Climático en tres Territorios del Corredor Seco en Centroamericano Huehuetenango – Guatemala; Ahuachapán – El Salvador, y Choluteca – Honduras, a partir de Modelación Climática Dinámica, cuyo contenido debe especificar:

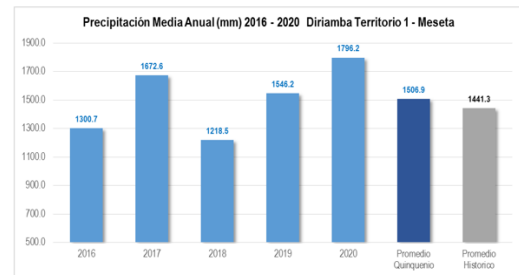
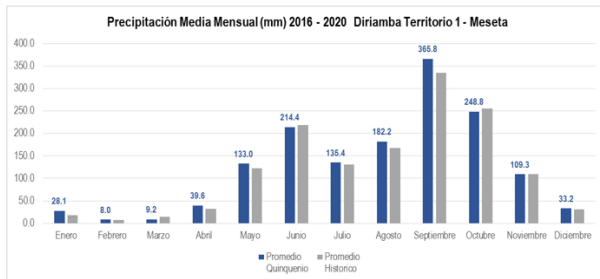
- ✓ Matrices con el análisis estadístico de variables de clima con promedios mensuales, anuales, quinquenales para cada uno de los territorios de intervención del Proyecto, ordenados en formato Excel u otro Gestor de Base de Datos que permita su manipulación práctica. Ejemplo:

Mes /Año	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio Quinquenio	Promedio Historico	
Enero	13.4	0.4	3.4	61.5	61.5	28.1	18.0	
Febrero	3.2	3.1	5.6	9.3	19.0	8.0	7.0	
Marzo	4.1	8.4	2.9	20.8	9.9	9.2	14.2	
Abril	20.3	43.7	20.0	88.5	25.3	39.6	31.9	
Mayo	32.2	227.8	92.8	126.5	185.8	133.0	122.2	ISPLL 482.2mm
Junio	137.3	229.5	121.9	82.8	500.3	214.4	218.4	
Julio	136.3	162.0	143.5	85.8	149.5	135.4	130.7	
Agosto	212.4	175.3	180.0	143.0	200.4	182.2	167.7	ISPLL 796.7mm
Septiembre	322.4	315.8	312.7	485.0	392.9	365.8	334.4	
Octubre	325.3	268.3	204.4	249.6	196.2	248.8	255.5	
Noviembre	69.2	181.9	107.0	171.4	16.8	109.3	109.9	
Diciembre	24.5	56.4	24.3	22.1	38.6	33.2	31.5	
<b>Total</b>	<b>1300.7</b>	<b>1672.6</b>	<b>1218.5</b>	<b>1546.2</b>	<b>1796.2</b>	<b>1506.9</b>	<b>1441.3</b>	

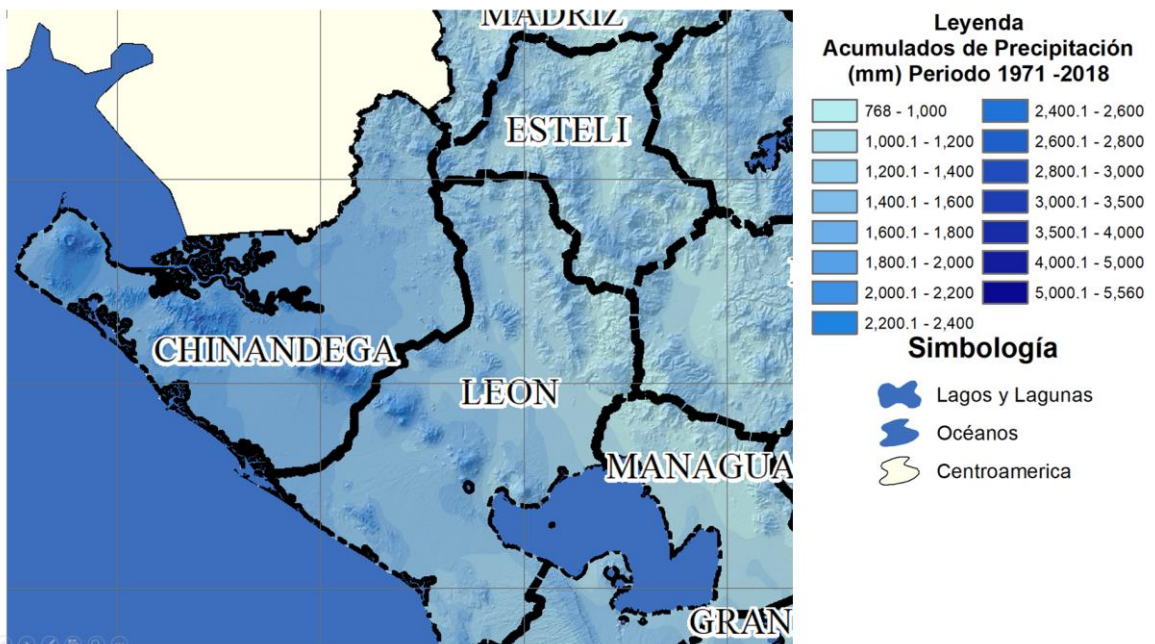
Entrada de Temporada de Lluvias - Diriamba				
Años de Análisis	Territorio 1	Territorio 1	Territorio 2	Territorio 2
	Buena Vista	Sontule	Amayo	Santa Lucia
2016	Retrasado	Retrasado	Retrasado	Retrasado
2017	Normal	Normal	Normal	Normal
2018	Normal	Retrasado	Retrasado	Retrasado
2019	Normal	Normal	Normal	Normal
2020	Normal	Normal	Normal	Normal

Comportamiento de Canicula - Diriamba				
Comunidades	Territorio 1	Territorio 1	Territorio 2	Territorio 2
	Buena Vista	Santule	Amayo	Santa Lucia
2016	Benigna	Debil	Debil	Moderada
2017	Moderada	Moderada	Fuerte	Fuerte
2018	Benigna	Benigna	Benigna	Benigna
2019	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte
2020	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte

- ✓ Dossier de gráficas dinámicos elaborados a partir del análisis estadístico de variables de clima con promedios mensuales, anuales, quinquenales para cada uno de los territorios de intervención del Proyecto. Ejemplo:



- ✓ Dossier cartográfico elaborados a partir del análisis estadístico de variables de clima con promedios mensuales y anuales para cada uno de los territorios de intervención del Proyecto. Ejemplo:



- ✓ Documento conteniendo el informe técnico de las conteniendo hallazgos, conclusiones y recomendaciones como evidencia del análisis estadístico realizada por la consultoría indicando los principales elementos tendenciales en el comportamiento de las variables del clima de conformidad a los principales medios de vida prevalente en cada uno de los territorios de Estudio.

Se sugiere realizar ejercicios prácticos para el aprovechamiento óptimo de los datos, definiendo los criterios e índices que serán utilizados para el análisis e interpretación de Precipitación y Temperatura, a fin que comunitarios y técnicos obtengan el mayor provecho posible a los datos y poder disponer de mayores elementos para utilizar de forma práctica de los resultados en sus comunidades. En este sentido, se sugiere profundizar en los siguientes aspectos:

<b>Precipitaciones</b> Análisis Anuales Promediados y Presentados Quinquenales /Territorios	<b>Temperaturas</b> Análisis Anuales Promediados y Presentados Quinquenales /Territorios
1. Promedio de Lluvias Anuales 2. Promedio de Lluvias Mensuales 3. Promedio de Lluvias Subperiodos 4. Índice de Entrada de Lluvias 5. Días Con Lluvias /Promedio Mes 6. Días Sin Lluvias /Promedio Mes 7. Días Efectivo Lluvias /Promedio Mes 8. Comportamiento Anual de Canícula 9. Días Con Lluvias Durante Canícula 10. Índice de Salida de Lluvias 11. Análisis anomalías y eventos extremos estadísticamente identificados	1. Promedio de Temperaturas Medias Anuales 2. Promedio de Temperaturas Medias Mensuales 3. Promedio de Temperaturas Máximas Anuales 4. Promedio de Temperaturas Máximas Mensuales 5. Promedio de Temperaturas Mínimas Anuales 6. Promedio de Temperaturas Mínimas Mensuales 7. Frecuencia e intensidad de Olas de Calor /Mes 8. Frecuencia e intensidad de Golpes de Calor /Mes 9. Comportamiento de Temperaturas en Canícula 10. Calculo de Moda y Mediana de Temperaturas Mes 11. Análisis anomalías y eventos extremos estadísticamente identificados
Productos de la Consultoría: a. Informe Estadístico: técnicas de análisis estadístico de datos b. Informe Gráfico: c. Informe Documental:	

## VI. Metodología.

Para demostrar las consecuencias de las diversas presiones que el clima ejerce en nuestros entornos, no hay otra forma que no sea analizando la climatología de los mismos. Es por ello, que nos hemos propuesto la elaboración de Análisis Climatológico (Retrospectivo y Prospectivo) de Variabilidad y Cambio Climático en territorios del Corredor Seco en Centroamericano, particularmente en Huehuetenango – Guatemala; Ahuachapán – El Salvador y Choluteca – Honduras, a partir de Modelación Climática Dinámica, sensibles al cambio climático, pero que aún no dispone de información que permita conocer las tendencias en el comportamiento de los fenómenos, así como sus repercusiones en los medios de vida que coexisten en dichos territorios.

Desde hace algunos años se viene notando que los problemas derivados de los fenómenos climáticos en Centro América se estaban agudizando. Y es que el déficit o exceso de lluvias, así como la ocurrencia de otros fenómenos inesperados y repentinos han causado daños graves en los medios de vida locales. También se presentan una serie de eventos emergentes y muy localizados que solo pueden detectarse si nos dedicamos a vigilar el clima diariamente y a nivel comunitario.

Además, hemos notado dificultades para disponer de información relevante sobre el clima, muchas organizaciones utilizan múltiples estrategias para acceder a ésta, o bien producirla, aunque sea a altos costos y aunque existe información climática oficial, no está al alcance de todos y otras veces el lenguaje utilizado está cargado de tecnicismo mismo que excluye y limita su uso.

Dicho lo anterior, las Proyecciones Climáticas Aplicadas (Escenarios Climáticos) harán uso de los registros de clima provenientes de Estaciones Climáticas Comunitarias para calibrar los Sistemas de Información Climática y elaborar las proyecciones del comportamiento de Precipitaciones y Temperaturas por periodos quinquenales que van del 2020 al 2035 (2020 – 2024 /2025 – 2029 /2030 - 2035).

Se sugiere que las Proyecciones Climáticas se elaboren a partir de las tendencias en el comportamiento del clima bajo escenarios de cambio de clima moderado cuyos análisis serán rigurosamente contrastados de conformidad con las Normas Históricas Oficiales de precipitaciones y temperaturas establecidas por las Entidades Meteorológicas Oficiales de cada país y territorio donde se elaboren los análisis para:

- Disponer de evidencia concreta de los cambios en el comportamiento de las variables climáticas actuales y futuras, sobre la base de información estadística.
- Encontrar evidencias del impacto de las variables climáticas en los medios de vida locales prevalentes en cada territorio a Estudiar.
- Planificar estrategias de resistencia ente los cambios bruscos y repentinos del clima a nivel local, principalmente en las variables de Precipitación y Temperaturas.
- Tomar decisiones y orientar los programas de financiamiento y apoyo a la producción local, implementados por el Proyecto y las organizaciones de apoyo.
- Incidir en la formulación de planes y políticas gubernamentales de adaptación al cambio climático en cada uno de los territorios de intervención.

Los productos estadísticos, cartográficos y documentales generados por la Consultoría a partir del ejercicio de análisis climatológico de la variabilidad y el cambio climático, serán elaborados con el propósito de facilitar la comprensión técnica y comunitaria de los posibles impactos actuales y tendenciales en el comportamiento de las variables climáticas en relación a sus medios de vida, ambiente, alimentos y agua para consumo humano.



- Valores medios mensuales y anuales resultantes de las salidas del modelo PRECIS para el período 1961-2039.
- Valores mensuales de cambio (diferencias) con respecto a la línea base climática (1971-2000). Estos valores de cambio se calcularon para cada mes y año del período comprendido entre 2001-2039. El período de la línea base (1971-2000).
- Valores de cambio (diferencias) por quinquenio (períodos de 5 años) con respecto a la línea base climática (1971-2000). Estos valores se calcularon obteniendo primero las medias mensuales para los períodos 2001-2010, 2011-2020, 2021-2030 y 2031-2039. Después se calcularon las diferencias de las medias obtenidas para cada uno de esos períodos con respecto a la línea base climática.
- Para la formulación de las propuestas Técnicas – Económicas se sugiere tomar en consideración las siguientes actividades metodológicas:
  - ✓ Preparación metodológica.
  - ✓ Compilación y ordenamiento de información climática.
  - ✓ Ordenamiento y procesamiento de información climática.
  - ✓ Análisis, procesamiento de Información y generación de productos finales.
  - ✓ Generación y validación de informe técnico de Consultoría de conformidad al numeral V del presente documento.

Los resultados del análisis de información climática (la oficial histórica más las proyecciones climáticas al año 2039 con PRECIS) se resume en tablas, gráficas y mapas; pero antes de su presentación es importante conocer el método utilizado para el procesamiento de datos para el cálculo climático.

Mediante el uso de datos de clima, técnicas estadísticas y programas de computación especializados la Consultoría generará “futuros escenarios climáticos”. Los escenarios climáticos son simplemente representaciones probables del clima del futuro. La forma más común involucra el uso de modelos de circulación general de la atmósfera (GCM’s) para simular el clima del presente y de un futuro posible. Los escenarios climáticos basados en la salida de los GCM’s son la mayor fuente de información para las investigaciones climáticas, de hecho, son la mejor herramienta para simular la respuesta del sistema climático global a un cambio en la composición de la atmósfera.

Aunque la información de los GCM tiene muchas ventajas, la resolución espacial es de algunos cientos de kilómetros. Tal información no es totalmente útil para algunos territorios pequeños, como las unidades territoriales de análisis objeto de este estudio. Existe, sin embargo, la forma de reducir la escala de los resultados de los GCM, mediante técnicas estadísticas o dinámicas, las cuales se les conoce como regionalización o “downscaling”. Los modelos climáticos regionales son la herramienta fundamental utilizada para realizar la reducción de escala dinámica.

Línea Base 1971 – 2000.

Se debe realizar una compilación de información de una serie de documentos relacionados a la red de Estaciones Meteorológicas Nacional para con estos realizar una correlación con la base de datos climática WorldClim (<http://www.worldclim.org/>), esto es necesario ya que, la distribución espacial de las estaciones meteorológicas condiciona que el resultado y no generen valores razonablemente aceptables para todas las áreas. Luego se realizará una “calibración” de los datos globales del modelo PRECIS a nivel regional, específicamente para cada país - territorio.

## VII. Duración y Forma de Pago.

La contratación la realizara Centro Humboldt a partir de los fondos provenientes de la asignación otorgada por ICR: Proyecto N° BMZ 3705 “Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica”. En este sentido, el monto de la consultoría será pagado al menos en tres pagos, detallados en el subsiguiente contrato de Consultoría. El monto de la consultoría está sujeto a las deducciones conforme ley.

La Consultoría tendrá una duración de 90 días calendario, debiendo iniciar al momento de la firma del Contrato y finalizando con la entrega del Informe Final: **Elaboración de Análisis Climatológicos (Retrospectivo y Prospectivo) de Variabilidad y Cambio Climático en Territorios del Corredor Seco en Centroamericano Huehuetenango – Guatemala; Ahuachapán – El Salvador y Choluteca – Honduras, a parir de Modelación Climática Dinámica**. Los productos serán elaborados de conformidad a lo detallado en el apartado V. Resultados de este documento y deberán contar con el aval técnico de Centro Humboldt a través de los mecanismos que decida para le efecto.

## IX. Cumplir con los principios siguientes

- Actuar de forma ética y profesional con los distintos actores involucrados en el proceso de implementación de la consultoría.
- No duplicar esfuerzos en la gestión de información ya realizados por otras instituciones, sino complementarlos y trabajar en estrecha coordinación con los principales actores vinculados al tema.
- Promover el respeto a la confidencialidad de aquella información y situaciones cuyo manejo público pudiera afectar los intereses de los actores consultados e involucradas en el proceso de auditoría.

## X. Perfil del Equipo Consultor.

- Graduados universitarios en temas relacionados a Ciencias Ambientales, Meteorología o Climatología Aplicada, con experiencia demostrable en trabajos similares.

- Preferiblemente con estudios en Ciencias Sociales, Sociología, Economía, Producción o Medios de Vida /Subsistencia
- Habilidades en Sistemas de Información Geográfico y/o Análisis Estadístico de Climatología Aplicada.
- Experiencia profesional de al menos 3 años en metodologías y procesos participativos de políticas públicas y negociaciones internacionales relacionados a la agenda de desarrollo sostenible.
- Experiencia demostrada en la realización de consultorías en el campo de Proyecciones Climáticas y Análisis Climatológico actual y tendencial.
- Experiencia en transferencia de conocimiento por medio de capacitaciones y acompañamiento metodológico a grupos interdisciplinarios.

## **XI. Presentación de la Oferta**

Las ofertas deberán ser enviadas a la Oficina de Talento Humano, Lic. Helen Gaitán vía correo electrónico: [talentohumano@humboldt.org.ni](mailto:talentohumano@humboldt.org.ni), con asunto Modelación Climática Dinámica, a más tardar el lunes 16 de noviembre a las 5:00 pm. No omitimos informar que la oferta técnica y económica debe ir acompañada del Curriculum Vitae del o las personas involucradas por la Consultoría.

Solo las ofertas que estén completas y hayan sido recibidas en el período y canal establecido serán consideradas.