

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF 4410  
PROGRAMA DEL CURSO DE  
**Posicionamiento GNSS**



	<b>Posicionamiento GNSS</b>
Nombre del curso	<b>Posicionamiento GNSS</b>
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	NRC40973
Nivel y Grado Académico	4, Bachillerato
Período lectivo	I Semestre 2023
Modalidad	18 semanas
Naturaleza	Teórico – práctico
Créditos	3
Horas totales semanales	8
Horas del curso	3 (miércoles 18:00-21:00)
Horas docentes	3
Horas de atención al estudiante	1 (miércoles 17:00-18:00)
Requisitos	Ajuste II
Correquisitos	Ninguno
Docente:	Kenneth Ovares Sánchez <a href="mailto:kenneth.ovares.sanchez@una.cr">kenneth.ovares.sanchez@una.cr</a>

*En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.*

## PLAN DE TRABAJO

### I. Descripción del curso:

Este es un curso de naturaleza teórico-práctico en el que se hace una especial profundización de los principales conceptos que permiten el posicionamiento sobre la Tierra a través de los Sistemas Satelitales de Navegación Global (GNSS) y particularmente aplicando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), tanto por su accesibilidad, como por su uso a nivel mundial. Se explican, además, los fundamentos teóricos necesarios para lograr calcular coordenadas geocéntricas de puntos sobre la superficie terrestre por medio la información recopilada por los receptores e información enviada por los satélites. Se contempla, además, una serie de conceptos geodésicos necesarios vinculados principalmente con los sistemas de referencia modernos y sistemas de tiempo los cuales son indispensables para el entendimiento de los conceptos teóricos del funcionamiento del GNSS y del posicionamiento. En el curso se dará un mayor énfasis desde el punto vista teórico a las diferentes observables GNSS y a los modelos matemáticos necesarios para el procesamiento de las observaciones. Se brindan conceptos en la parte del ajuste de redes GNSS y su evaluación, así como los conceptos modernos en los sistemas de corrección diferenciales, posicionamiento PPP y las redes de estaciones GNSS permanentes y particularmente el Sistema Geocéntrico para las Américas (SIRGAS) como resultado del trabajo que efectúa el Centro Nacional de Procesamiento de Datos GNSS de la ETCG. Se analizan herramientas gratuitas como TEQC y BNC para la evaluación de datos GNSS. El curso se plantea de forma tal que los estudiantes, con la guía del profesor, apliquen las destrezas adquiridas en la carrera y puedan programar sus propias rutinas de cálculo usando como insumo la información consignada en diferentes archivos, además de ser capaces de determinar coordenadas de satélites y receptores primariamente sin necesidad de usar algún software comercial.

En la parte práctica, se usa el programa MatLab como herramienta fundamental para el desarrollo propio de las rutinas necesarias y adaptación de rutinas preexistentes, permitiéndoles a los estudiantes enfrentarse al problema de posicionamiento por medios satelitales y programar los algoritmos matemáticos necesarios para obtener una solución de coordenadas. Por tratarse de un curso que se ubica al final de la malla curricular, se asume que los estudiantes dominan los conceptos teóricos que sustentan el posicionamiento satelital, los diferentes métodos de medición y el procesamiento y ajuste de los datos.

## II. Objetivos

### Objetivo General:

Profundizar en los conceptos teóricos básicos de la geodesia espacial, de los algoritmos que permiten el posicionamiento satelital y en los resultados del ajuste de redes GNSS logrando una visión más integral que facilite la comprensión de los modelos matemáticos existentes mediante la programación de rutinas de cálculo basadas en la información de diferentes archivos obteniendo como producto primario el posicionamiento en tierra.

### Objetivos específicos:

1. Estudiar los conceptos básicos de los Sistemas Satelitales de Navegación Global reforzando las bases teóricas necesarias para la comprensión de los modelos matemáticos que permiten el posicionamiento satelital.
2. Enseñar los conceptos modernos relacionados con corrección diferencial, influencia de los errores y redes de estaciones permanentes GNSS como base fundamental para un entendimiento necesario en cuanto a las potencialidades que ofrece el sistema GPS como herramienta fundamental de investigación en la geodesia moderna.
3. Verificar mediante la programación una serie de rutinas en lenguaje de MatLab los diferentes modelos matemáticos que permiten el posicionamiento de satelital logrando primeramente una independencia de los programas comerciales.
4. Ayudar en el fortalecimiento de las destrezas en materia de programación de rutinas de cálculo como herramienta indispensable en la formación profesional de los ingenieros en topografía y geodesia.

## III. Contenido temático:

### 1. Geodesia espacial

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Técnicas de medición de la geodesia espacial
  - 1.2.1. Global Navigation Satellite System GNSS
  - 1.2.2. Satellite Laser Ranging SLR
  - 1.2.3. Very Long Baseline Interferometry VLBI
  - 1.2.4. Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite DORIS
- 1.3. Sistema de referencia celeste internacional ICRS
- 1.4. Marco de referencia celeste internacional ICRF
- 1.5. Sistema de referencia terrestre internacional ITRS
- 1.6. Marco de referencia terrestre internacional ITRF
- 1.7. Transformaciones entre los sistemas y marcos geocéntricos de referencia
- 1.8. Organismos internacionales vinculadas con la geodesia
  - 1.8.1. Organización y funcionamiento
  - 1.8.2. Principales productos ofrecidos
- 1.9. Sistemas de tiempo

- 2. Conceptos básicos sobre órbitas**
  - 2.1. Generalidades
  - 2.2. Movimiento Kepleriano
  - 2.3. Tipos de efemérides
  
- 3. Introducción al GNSS**
  - 3.1. Principio básico del funcionamiento GPS
  - 3.2. Constitución del sistema GPS
  - 3.3. Segmentos del sistema GPS
  
- 4. Estructura de la señal**
  - 4.1. Fundamentos propagación de ondas
  - 4.2. Espectro electromagnético
  - 4.3. Variaciones de la señal
  - 4.4. Composición de la señal
  - 4.5. Procesamiento de la señal
  
- 5. Observables GPS**
  - 5.1. Ecuación de pseudodistancias por código
  - 5.2. Ecuación de pseudodistancias por fase
  - 5.3. Combinación de datos
  - 5.4. Formato RINEX de observación
  - 5.5. Formato RINEX de navegación
  - 5.6. Chequeo de archivos rinex
  
- 6. Fuentes de error en mediciones GNSS**
  - 6.1. Tipos de errores
  - 6.2. Errores en satélites y órbitas
  - 6.3. Errores atmosféricos
  - 6.4. Errores en el receptor
  - 6.5. Indicadores de precisión
  - 6.6. Influencia causada por la ionósfera
  - 6.7. Influencia causada por la tropósfera
  
- 7. Métodos de observación y posicionamiento**
  - 7.1. Métodos de observación
    - 7.1.1. Según observables
    - 7.1.2. Según movimiento del receptor
  - 7.2. Posicionamiento Preciso de Punto (PPP)
    - 7.2.1. Principio
    - 7.2.2. Ventajas y desventajas
    - 7.2.3. Servicios en línea para PPP
  
- 8. Modelos matemáticos para el posicionamiento**
  - 8.1. Combinaciones de la fase
    - 8.1.1. Diferencias simples
    - 8.1.2. Diferencias dobles

8.1.3. Diferencias triples

8.2. Determinación de ambigüedades

## 9. Correcciones diferencias

9.1. Cinemático en tiempo real RTK

9.2. Formatos de transmisión de datos

9.3. Protocolo NTRIP

9.4. Sistemas de correcciones diferencias

9.5. DGNSS, SBAS

## 10. Ajuste de redes GNSS

10.1. Parámetros para la evaluación de redes GNSS

## 11. Redes de estaciones GNSS permanentes

11.1. Redes de estaciones GNSS permanentes internacionales

11.2. Procesamiento de la red SIRGAS-CON

11.3. La red de estaciones GNSS SIRGAS de Costa Rica

## IV. Estrategia metodológica:

Conceptualmente hablando, este curso teórico-práctico está orientado hacia la construcción del conocimiento, a partir de la investigación, de desarrollos conceptuales y prácticos, el análisis y la solución de problemas con pensamiento crítico y creativo.

Este curso tiene tres horas contacto, de las cuales en promedio dos de ellas se empleará para explicar los conceptos teóricos fundamentales para que los estudiantes, la hora restante, puedan aplicarlos junto con las habilidades adquiridas para analizar situaciones concretas, diseñar posibles alternativas de solución y en lo posible ejecutar algunas de ellas dentro del campo de la topografía.

Dada la naturaleza de este curso, se debe fomentar el trabajo individual y en equipo, el aprendizaje dirigido y autodirigido, ya que los participantes y el docente o la docente asumen un rol muy activo.

El profesor debe inducir en el alumno el interés y esfuerzo necesarios para lograr la construcción del conocimiento, ofreciendo la dirección y guía pertinentes en cada situación, de acuerdo con las necesidades educativas de los estudiantes.

V. **Estrategia evaluativa:**

Detalle	Porcentaje
Investigación	20
Taller	30
Foros	20
Tarea de licitación	30
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio,

**INVESTIGACIÓN:** en parejas deberán investigar un tema asignado por el docente, con la información recabada deberán realizar un análisis propio (prohibido el plagio). El documento que debe presentar incluye 5 páginas: Un resumen de una página de extensión y dos páginas en las que se agregará un análisis profundo del tema investigado. No es necesario portada. Se debe hacer en procesador de texto Tipo de letra Times New Roman 12, Espaciado 1,5 y se deberá subir en formato de documento portátil (PDF) con el nombre *Investigación(ApellidoNombre+ApellidoNombre).pdf*. Se debe entregar en fecha **19/4**.

*RÚBRICA DE CALIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN*

Criterio	%
No realiza la actividad	0
Informe de 5 páginas	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso y presenta <b>buen</b> análisis de resultados	5
Informe de 5 páginas, guardado con el nombre indicado en el silabo del curso y presenta <b>excelente</b> análisis de resultados	5
<b>PUNTOS OBTENIDOS</b>	<b>20</b>

**TALLER:** en grupos de 4 personas, cada grupo deberá desarrollar y ejecutar un taller con el tema asignado; donde en un periodo de 20 minutos exponen los aspectos más relevantes del tema y en 40 minutos realicen una actividad con el resto de los compañeros donde se interactúe con algún medio didáctico sobre el tema. Se realizan el 26/04 para el grupo 1, el 3/05 para el grupo 2, el 10/05 para el grupo 3 y el 17/05 para el grupo 4. El taller se califica con la siguiente rúbrica:

<b>Rúbrica</b>	<b>Excelente (6 %)</b>	<b>Satisfactorio (4 %)</b>	<b>Puede mejorar (2%)</b>	<b>No cumple lo mínimo requerido (1 %)</b>
Formalidad de la presentación	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Dominio del tema	Habló con fluidez demostrando conocimiento del tema Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Dijo únicamente lo que había en la presentación leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema
Organización del equipo	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio parcial de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta el contenido del tema con algunas dudas. Se evidencia poco dominio de la actividad grupal que desarrolla.	No se organiza
Asignación del tiempo	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Actividad didáctica	Realiza una actividad dinámica que genera participación e interés en los compañeros de acuerdo al tema	La actividad realizada corresponde al tema en la cual participan los estudiantes pero no cautiva interés	Realiza una actividad en la que no se evidencia relevancia en el tema	La actividad no contiene participación directa de los estudiantes
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

**FOROS:** Las **Foros de participación en clase** serán reportadas en la plataforma por cada estudiante a más tardar el día siguiente a la clase a las 12:00 medianoche. **Serán 4 foros en total (5% cada uno)**. En el foro deben responder las preguntas hechas de la clase vista (**si se ausenta a la clase se pierde el porcentaje, este no se repone, salvo justificación médica de acuerdo al Reglamento**). Esta actividad se evaluará con la siguiente rúbrica:

Criterio	SÍ	NO
Respondió correctamente la pregunta 1	2.5	0
Respondió correctamente la pregunta 2	2.5	0
<b>TOTAL</b>		

**TAREA DE LICITACION:** La tarea de licitación es para ser realizada y entregada en grupos de 4 personas, la misma tendrá como fecha máxima de entrega el **7 de junio a las 18hrs**, en la plataforma. No se aceptarán trabajos posteriores a esta hora. Deberá remitir un documento en formato portable de documentos (PDF), letra Times New Roman #11, interlineado 1.5, en el cual el archivo se subirá como *“Licitación(Grupo#).pdf”*.

Criterio	SÍ	NO
Formalismo de la licitación (portada, lugar para notificaciones, etc)	5%	0%
Indica bloque de declaraciones juradas firmadas	2.5%	0%
Indica metodología y descripción de equipo	5%	0%
Indica cronograma de ejecución detallado	10%	0%
Indica oferta económica (monto en letras y números)	5%	0%
Subió la tarea en el formato indicado	2.5%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30%</b>	

## VI. Normas específicas para la elaboración del curso:

- La presencia a lecciones no es de carácter obligatorio, sin embargo, es conveniente su asistencia para mejor comprensión y desarrollo.
- El curso se aprueba con una nota de igual o superior a 7.0, por ser un curso teórico/practico **NO SE REALIZA EXAMEN EXTRAORDINARIO**.
- La manera oficial de comunicación con el profesor, en horarios no lectivos, es en horario de atención al estudiante o mediante correo electrónico, kenneth.ovares.sanchez@una.cr. No se considera comunicaciones oficiales mediante teléfono.

Se realizará un grupo en WhatsApp, el mismo tendrá las siguientes reglas de uso (no es obligatorio, cada estudiante deberá manifestar su aval para ser incluido previamente):

- Nombre del grupo X
  - Integrantes únicamente los matriculados en el curso
  - Horario de uso: lunes a viernes de 10:00-15:00.
  - Únicamente se empleará para temas pertinentes con el curso.
  - No se enviarán mensajes fuera del horario pertinente.
  - Por emplear este medio información confidencial como lo es el número telefónico personal, se restringe el uso con índole personal, no se podrán facilitar los números a terceros.
  - Se empleará lenguaje pertinente a la normativa de la UNA.
- **No usar el celular en clase**

## VII. Cronograma Tentativo de actividades:

Semana	Fecha	Temas a desarrollar	Descripción	Recursos didácticos requeridos
1	01 de marzo	Introducción	Presentación del curso	Diapositivas-Plan de trabajo
2	08 de marzo	Tema 1	Geodesia espacial	Diapositivas-Internet
3	15 de marzo	Tema 2	Conceptos básicos sobre orbirtas	Diapositivas-Internet
4	22 de marzo	Tema 3	Introducción al GNSS	Diapositivas-Internet
5	29 de marzo	Tema 4	Estructura de la señal	Diapositivas-Internet
6	05 de abril	Libre	Semana Santa	Libre
7	12 de abril	Entrega de investigaciones		
8	19 de abril	Tema 5	Observables GPS	Diapositivas-Internet
9	26 de abril	Tema 6 – Grupo 1	Fuentes de error en mediciones GNSS	Diapositivas-Internet
10	3 de mayo	Tema 7 – Grupo 2	Métodos de observación y posicionamiento	Diapositivas-Internet
11	10 de mayo	Tema 8 – Grupo 3	Modelos matemáticos para el posicionamiento	Diapositivas-Internet
12	17 de mayo	Tema 9 – Grupo 4	Correcciones diferenciales	Diapositivas-Internet
13	24 de mayo	Tema 10	Ajuste de redes GNSS	Diapositivas-Internet
14	31 de mayo	Tema 11	Redes de estaciones GNSS permanentes	Diapositivas-Internet
15	07 de junio	Entrega tarea licitación	Exposición de resultados	Computadora-Internet
16	14 de junio	Tema 11	Redes de estaciones GNSS permanentes	Diapositivas-Internet
17	21 de junio	Entrega de promedios		Internet
18	28 de junio	Libre		

## Información adicional:

El estudiante dará el aval a este documento por medio de firma en la lista de clase del día de lectura del mismo.

El estudiante que falte con la entrega de uno de los medios de evaluación reprueba el curso con nota de 5.00 o su acumulado en caso de ser inferior al mismo.

Es importante recordar al estudiantado el **DEBIDO PROCESO** para apelaciones:

- 1) La persona estudiante se comunica de forma oral con la persona docente en los próximos 5 días hábiles de una revisión y se aclara el inconveniente.
- 2) La persona estudiante se comunica con el docente de forma escrita (correo institucional o carta firmada con puño y letra entrega y recepción) indicando las evidencias de su reclamo en los siguientes 5 días hábiles de la entrega de la calificación. La persona docente deberá dar respuesta por escrito en un periodo de 5 días hábiles (art. 52, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 3) Agotada la vía de revisión con la persona docente, la persona estudiante se comunica con la dirección por medio escrito ([direccionetcg@una.cr](mailto:direccionetcg@una.cr)), en los siguientes 5 días hábiles adjuntando todas las evidencias de su reclamo y de haber realizado el proceso del paso 2. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 4) La dirección procede a conformar un tribunal integrado por 3 académicos. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 5) El tribunal tendrá 5 días hábiles para examinar los antecedentes y atestados de la apelación, consultar a las partes interesadas y brindar la respuesta al fallo, este indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y se debe comunicar a la persona estudiante, con copia a la persona docente y la dirección para que se actúe en la consecuencia. (art. 54, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)

A continuación, se listan las direcciones web de algunos de los recursos con los que cuenta la Universidad Nacional, mismos que puede ser de utilidad para el estudiante:

- Sitio Web de la Universidad Nacional <http://www.una.ac.cr/>
- Sitio Web de la ETCG [www.etcg.una.ac.cr](http://www.etcg.una.ac.cr)
- Repositorio Académico Institucional (RAI) de la Universidad Nacional: <http://www.repositorio.una.ac.cr/>
- Portal de journal y libro Springer Link <https://link.springer.com/>
- Portal electrónico de Revistas Académicas de la Universidad Nacional: <http://www.revistas.una.ac.cr/> Defensoría de los Estudiantes <http://www.defensoria.una.ac.cr/>
- Fiscalía contra el Hostigamiento Sexual <http://www.fiscalia.una.ac.cr/>

### VIII. Bibliografía:

- Berné, J. L., A. B. Anquella y N. Garrido (2014). GNSS. GPS: fundamentos y aplicaciones en geomática. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 420 pp.
- Gleason, S. y D. G. Egziabher (2009). GNSS Applications and Methods. British Library Cataloguing in Publication Data. EE. UU. 528 pp.
- Grafarend, E., F. W. Krumm y V. Schwarze. Editors (2003). Geodesy The Challenge of the Third Millennium. Springer Verlag. Berlín, Alemania. 469 pp.
- Greval, M., L. Weill y A. Andrews (2001). Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration. Editorial Wiley. EE.UU. 409 pp.
- Hofmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger y E. Wasle (2008). GNSS Global Navigation Satellite Systems. GPS, GLONASS, Galileo and more. Springer Wein New York. EE. UU. 546 pp.
- Leik, A., L. Rapoport y D. Tatarnikov (2015). GPS Satellite Surveying. Editorial Wiley. 4ta edición. New Jersey, EE.UU. 836 pp.
- M. Hooijberg (2008). Geometrical Geodesy. Springer New York. EE. UU. 437 pp.
- Misra, P. y P. Enge (2013). Global Positioning System Signals, Measurements and Performance. Ganga-Jamuna Press. EE. UU. 567 pp.
- Núñez-García del Pozo, A., J. L. Valbuena y J. Velasco (1992). GPS: La nueva era de la topografía. Ediciones de las Ciencias Sociales. Madrid, España. 236 pp.
- Plag, H. P. y M. Pearlman (2009). Global Geodetic Observing System Meeting the Requirements of a Global Society on a Changing Planet in 2020. Springer. New York, EE. UU. 367 pp.
- Prasad, R. y M. Ruggieri (2005). Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems. British Library Cataloguing in Publication Data. EE.UU. 389 pp.
- Seeber, G. (2003). Satellite Geodesy. 2nd completely revised and extended edition. Walter De Gruyter. New York. EE. UU. 612 pp.
- Torge, W. (2001). Geodesy. 3ra. Edición. Walter De Gruyter. New York. EE. UU. 427 pp.
- W. M. Kaula (2000). Theory of Satellite Geodesy Applications of Satellite to Geodesy. Dover Publications. Inc. New York. EE. UU. 124 pp.
- Xu, G. (2007). GPS Theory, Algorithms and Applications. Springer Verlag. Berlin, Alemania. 340 pp.
- Xu, G. (2008). Orbits. Springer Verlag. Berlin, Alemania. 242 pp

**Información adicional:**

*La aceptación del programa del curso se realizará por medio de la respuesta del estudiantado el primer día de clase.* El estudiante que falte a alguna de las clases deberá ser responsable en la adquisición de la información, en caso evaluativo se aplica lo indicado en el reglamento de evaluación de la UNA.

<i>Firma del docente</i>	<i>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</i>
<p>KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.14 15:12:25 -06'00'</p> <p><b>Ing. Kenneth Ovares Sánchez, MsC</b></p>	<p><b>Ing. Gabriela Cordero Gamboa, MsC</b></p>

1 - Marzo - 2023

Los abajo firmantes estamos de acuerdo con la evaluación del curso optativo posicionamiento 6NSS:

Investigación: 20%

Taller: 30%

Focos: 20%

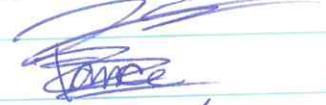
Licitación: 30%

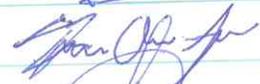
Nombre
Christian Jiménez Villalobos
Bayron Jiménez Campos
David Prendas Corella
Maryely Coronado Ramos
Dana Chaves Aguilar
Daniel Moraga Ramírez
Keylin Marin González
Francini Rojas Mora
Jimero Gamboa Fernández
Tiffany Muñillo Avalo
Josué Chaves Chavarriá
Yoseth Jiménez Valenciano
Keys: Ledezma Bejarano

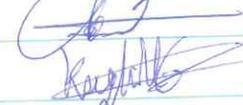
Firma.

Christian OV

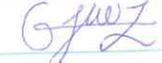
























Keys: L.B