



Parte 3: Creando Aplicaciones de GEE y Ejemplos de Uso

Abigail Barenblitt y Temilola Fatoyinbo

19 de noviembre de 2020



Estructura y Material del Curso

- Tres sesiones de una hora media cada una el 5, 12 y 19 de noviembre
- Se presentará el mismo contenido en dos diferentes horarios cada día:
 - Sesión A: 10h a 11h30 Horario Este de EE.UU. (UTC-5)
 - Sesión B: 15h a 16h30 Horario Este de EE.UU. (UTC-5)



Estructura y Material del Curso

- Las grabaciones de las presentaciones, los archivos PowerPoint y la tarea asignada se pueden encontrar después de cada sesión en:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/remote-sensing-mangroves-support-un-sustainable-development-goals>
 - Preguntas y Respuestas después de cada presentación y/o por correo electrónico a:
 - lola.fatoyinbo@nasa.gov o
 - abigail.barenblitt@nasa.gov



Tarea y Certificados

- **Tarea:**

- Se asignará una tarea después de cada sesión
- Debe enviar sus respuestas vía Google Forms

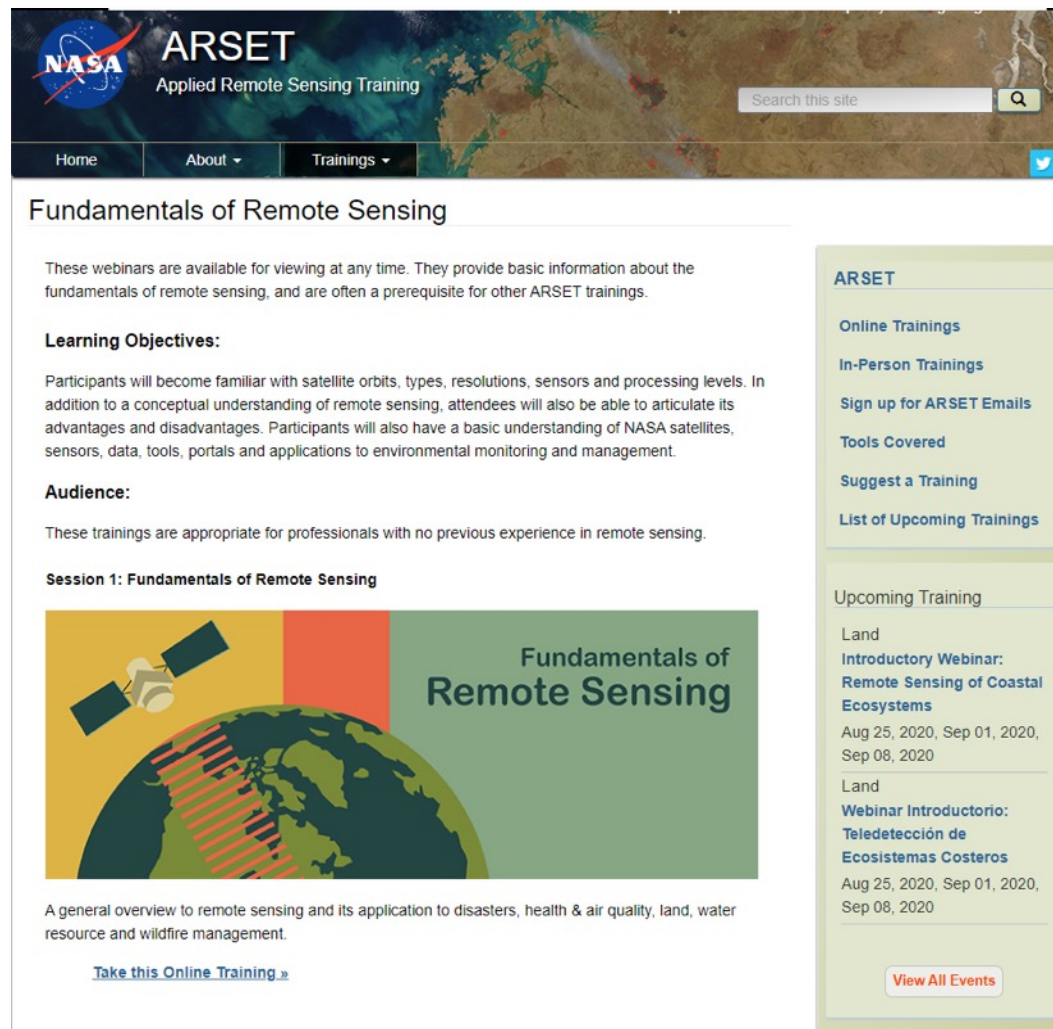
- **Certificado de Finalización de Curso:**

- Asista a las tres sesiones en vivo
- Complete las tareas asignadas en el plazo estipulado (acceso desde la página web de ARSET)
- Recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de marines.martins@ssaihq.com



Prerrequisitos

- Versión Requerida de QGIS: 3.10-
<https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>
 - Descargar e Instalar el Plugin Class Accuracy para QGIS-
<https://github.com/remotesensinginfo/classaccuracy>
 - Para instrucciones sobre la instalación le referimos a este video-
<https://www.youtube.com/watch?v=NJRdKpmujRo>
 - [Fundamentos de la Percepción Remota \(Teledetección\)](#)
 - [Intro to JavaScript for GEE](#)
 - Crear una cuenta de Google Earth Engine
- Opcional:
- [GEE Beginner's Cookbook](#)
 - [GEE Managing Assets](#)
 - [Introduction to Google Earth Engine Tutorial](#)



The screenshot shows the ARSET (Applied Remote Sensing Training) website. The header includes the NASA logo and the text 'ARSET Applied Remote Sensing Training'. A search bar is located in the top right corner. The main navigation menu has 'Home', 'About', and 'Trainings' options. The page title is 'Fundamentals of Remote Sensing'. The content area includes a paragraph stating that these webinars are available for viewing at any time and provide basic information about the fundamentals of remote sensing. Below this, there are sections for 'Learning Objectives', 'Audience', and 'Session 1: Fundamentals of Remote Sensing'. A large graphic features a satellite orbiting Earth with the text 'Fundamentals of Remote Sensing'. A 'Take this Online Training' button is visible at the bottom of the main content area. On the right side, there is a sidebar with a green background containing links for 'ARSET', 'Online Trainings', 'In-Person Trainings', 'Sign up for ARSET Emails', 'Tools Covered', 'Suggest a Training', and 'List of Upcoming Trainings'. Below this, there is a section for 'Upcoming Training' with two entries: 'Introductory Webinar: Remote Sensing of Coastal Ecosystems' (Aug 25, 2020, Sep 01, 2020, Sep 08, 2020) and 'Webinar Introductorio: Teledetección de Ecosistemas Costeros' (Aug 25, 2020, Sep 01, 2020, Sep 08, 2020). A 'View All Events' button is at the bottom of the sidebar.



Objetivos de Aprendizaje

Al final de esta presentación, usted podrá:

- Utilizar mapas de manglares previamente creados para crear una aplicación de GEE
- Entender cómo agregar funcionalidad a varias widgets de aplicaciones





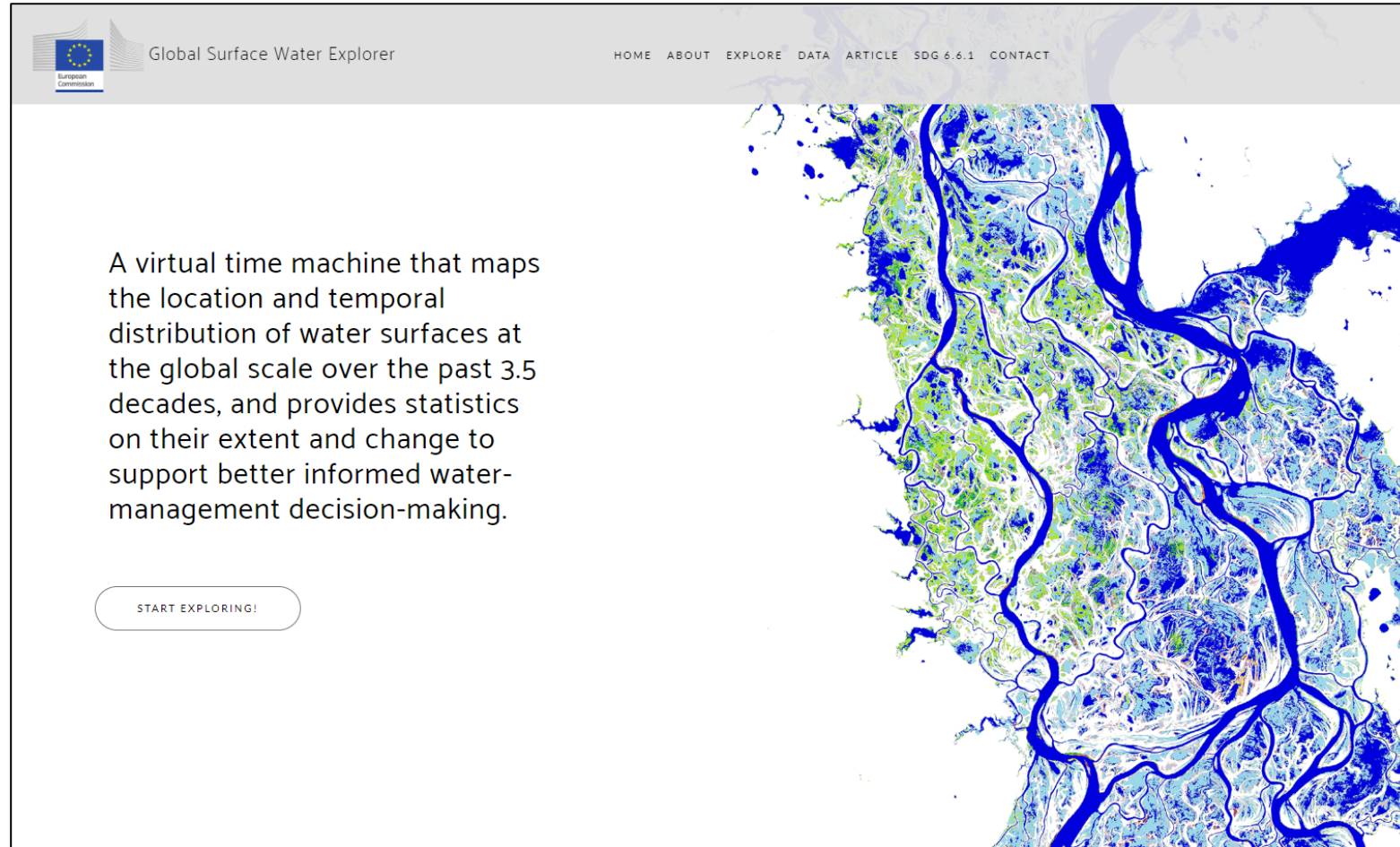
Aplicaciones de GEE para la Comunicación

Usando Aplicaciones para la Comunicación

- Las aplicaciones de GEE nos ayudan a comunicar análisis técnicos a un público no técnico.
- Eliminan la necesidad de que el público entienda código de programación.



Ejemplos de Aplicaciones



The screenshot shows the homepage of the Global Surface Water Explorer. At the top left is the European Commission logo. The title 'Global Surface Water Explorer' is centered in the header. To the right is a navigation menu with links: HOME, ABOUT, EXPLORE, DATA, ARTICLE, SDG 6.6.1, and CONTACT. The main content area features a large satellite-style map of a river network in blue and green. To the left of the map is a text block describing the tool as a 'virtual time machine' that maps water surfaces over the past 35 years. Below the text is a 'START EXPLORING!' button.

Global Surface Water Explorer

HOME ABOUT EXPLORE DATA ARTICLE SDG 6.6.1 CONTACT

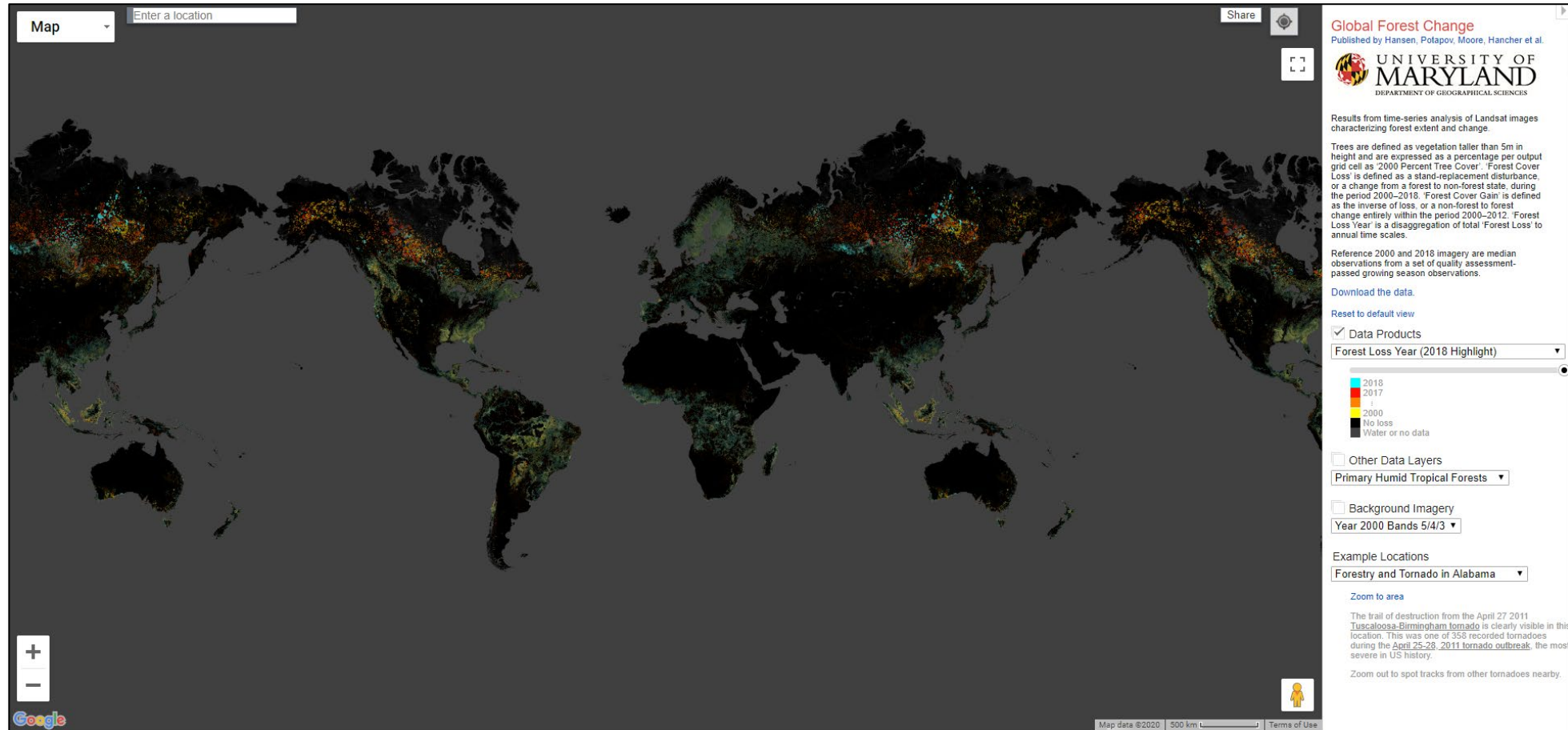
A virtual time machine that maps the location and temporal distribution of water surfaces at the global scale over the past 3.5 decades, and provides statistics on their extent and change to support better informed water-management decision-making.

START EXPLORING!

Global Surface Water Explorer



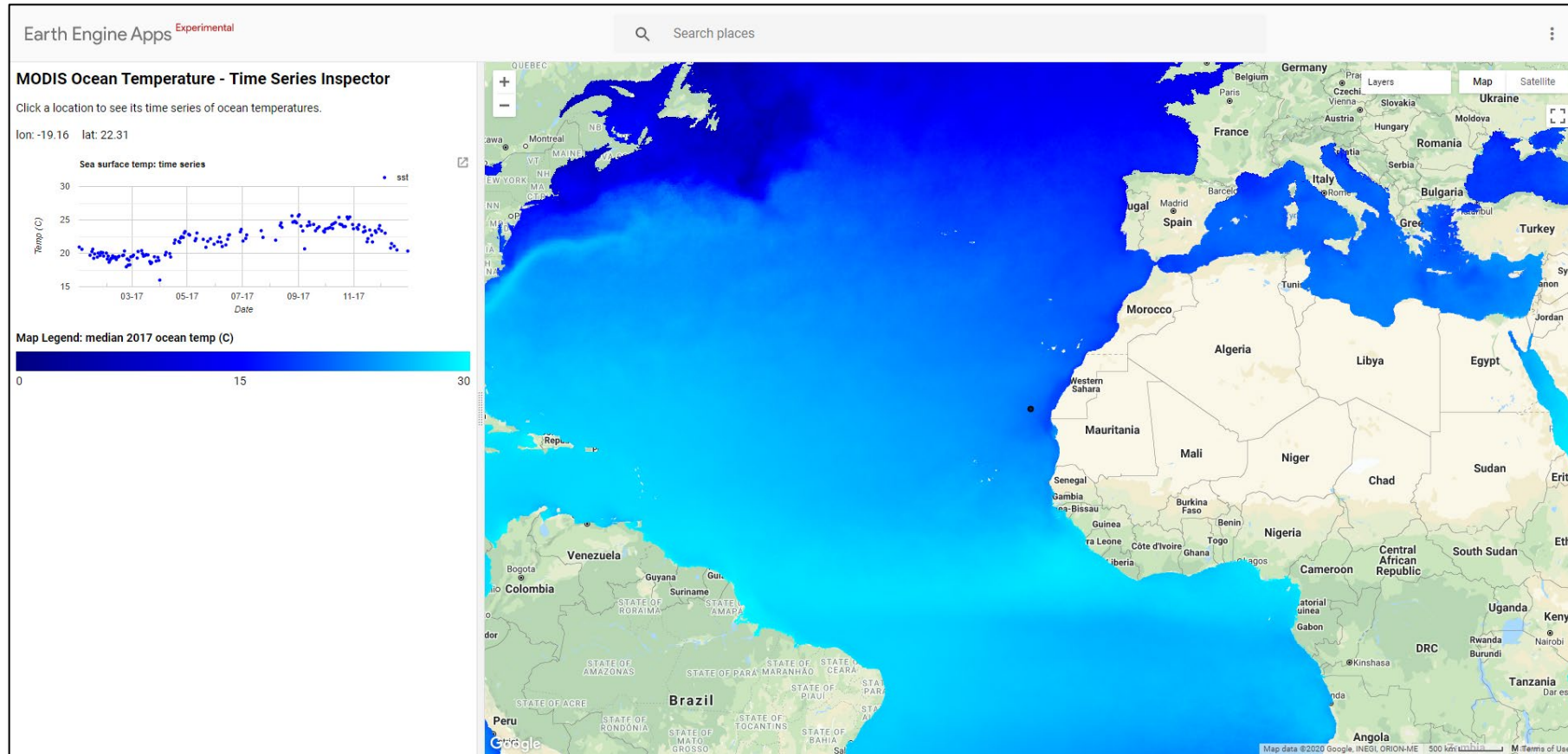
Ejemplos de Aplicaciones



Global Forest Watch Hansen, et al 2013



Ejemplos de Aplicaciones

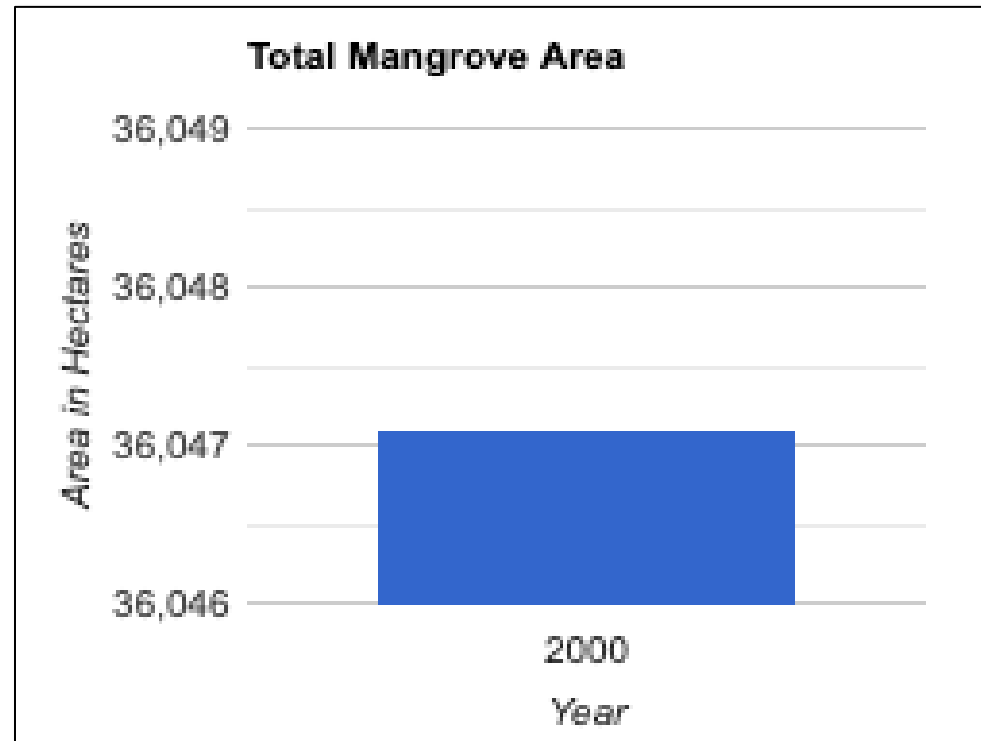


MODIS Ocean Temperature Inspector



Widgets de Aplicaciones

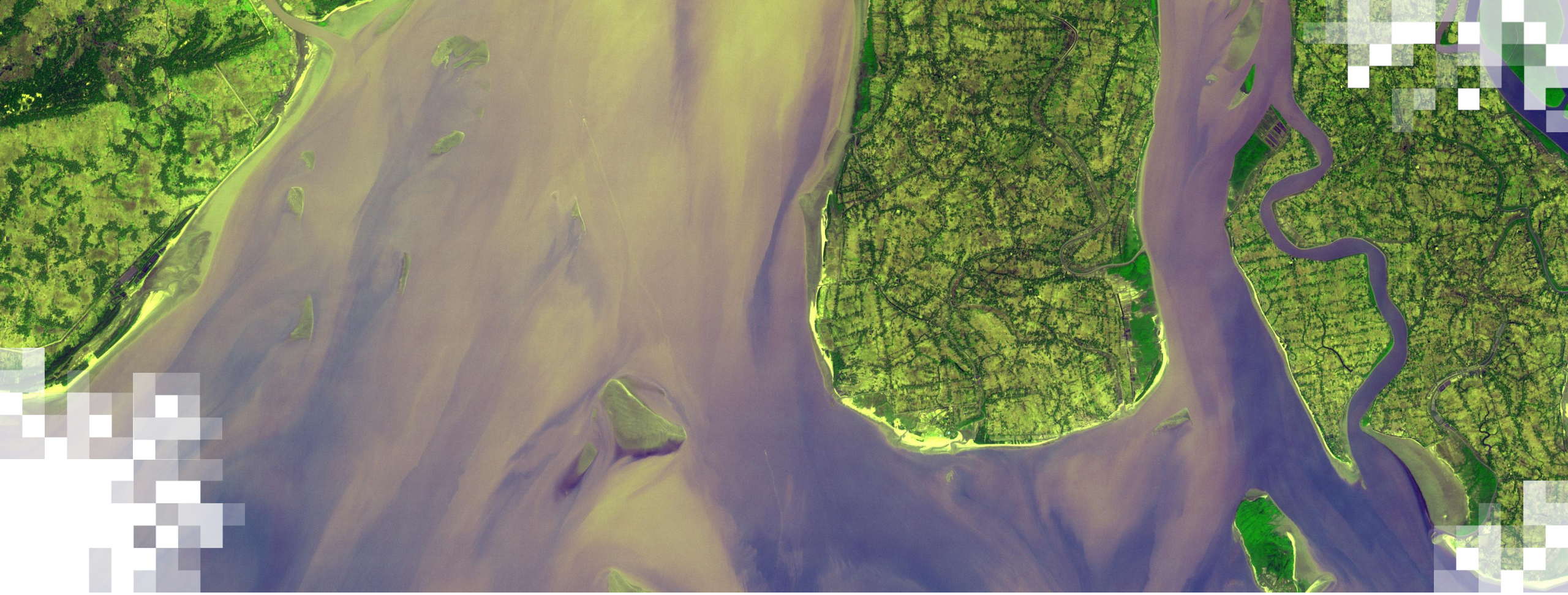
- Cualquier componente de una interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface o GUI)
- Elementos gráficos diseñados para permitir que un usuario manipule componentes usando su mouse



Ejemplos de Widgets para GEE

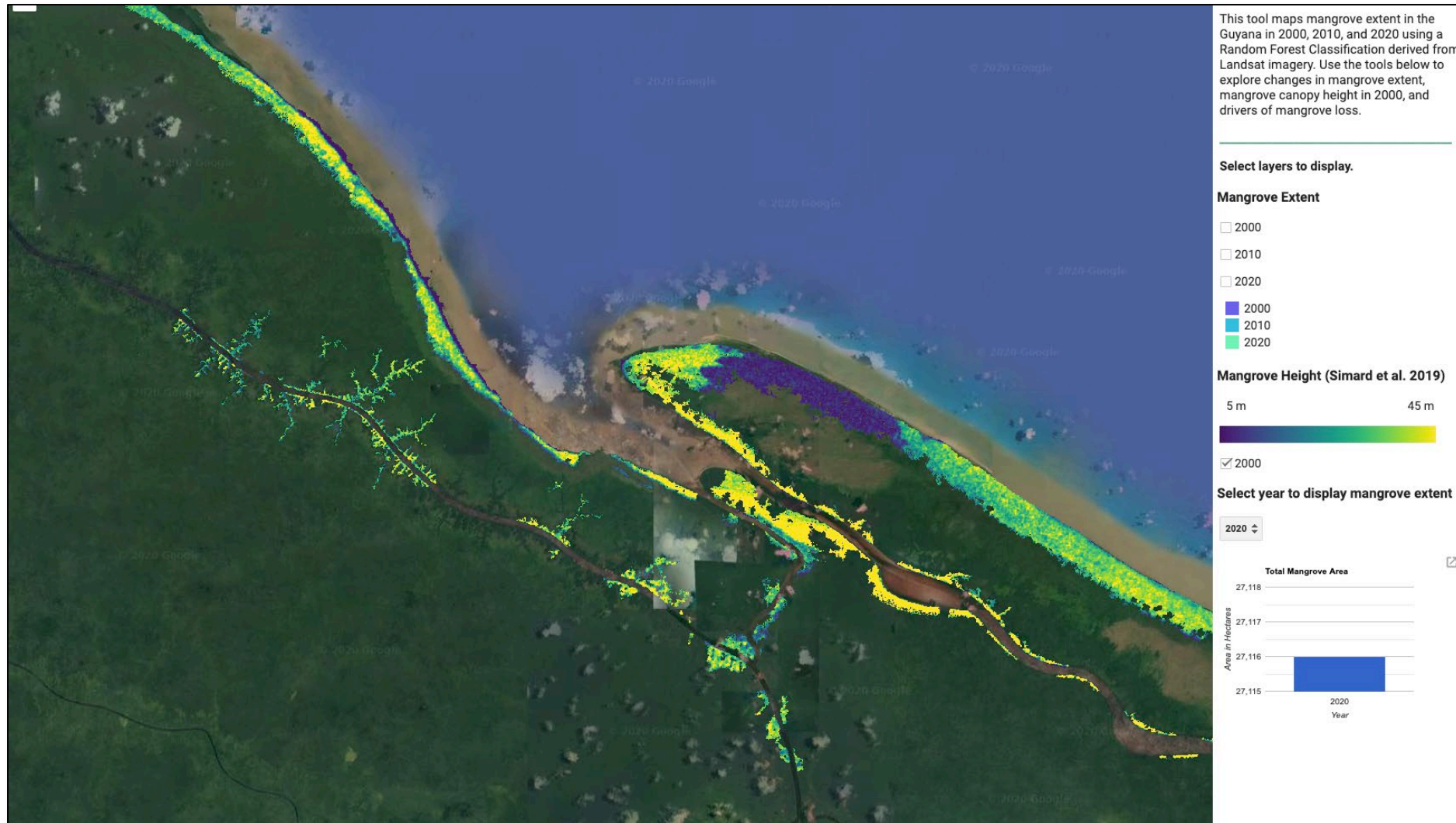
- Paneles
- Botones
- Casillas de Verificación
- Gráficos
- Deslizadores
- Imágenes en Miniatura





Creando Una App para GEE

Guyana Mangrove Explorer



PARA SEGUIR CON EL SCRIPT COMPLETO:

<https://code.earthengine.google.com/cbd6c13ee96db3a8b44995ac7b7c33ba>



1) Importar Capas

Para su facilidad de uso, importe las siguientes capas del Mangrove Science lab.

```
var extent2000 = ee.Image('projects/mangrovescience/Guyana2000Extent')  
var extent2010 = ee.Image('projects/mangrovescience/Guyana2010Extent')  
var extent2020 = ee.Image('projects/mangrovescience/Guyana2020Extent')  
var simard =  
ee.ImageCollection('projects/mangrovescience/DAAC_Hba_Simard')  
var Guyana =  
ee.FeatureCollection('projects/mangrovescience/GuyanaMangroveBorder')
```



Crear Mosaico de la Capa “Simard Height”

La capa Simard Height es una colección de imágenes. Para adjuntarla, debemos crear una imagen mosaico con ella.

```
var hba = simard.mosaic()
```



2) Configurar la Apariencia del Mapa

```
// Configure un fondo satelital  
Map.setOptions('Satellite')
```

```
// Centre el mapa sobre Guyana  
Map.centerObject(Guyana,9)
```

```
// Cambie el estilo del cursor a 'crosshair' (retículo)  
Map.style().set('cursor', 'crosshair');
```



Configurar la Paleta de Colores “Viridis”

Queremos visualizar los datos de Simard Height usando la paleta de colores Viridis, así que debemos hacer una variable para esto.

```
var viridis = {min: 0 , max : 25,palette :  
  ['#481567FF','#482677FF','#453781FF','#404788FF','#39568CFF',  
  '#33638DFF','#2D708EFF','#287D8EFF','#238A8DFF','#1F968BFF',  
  '#20A387FF','#29AF7FFF','#3CBB75FF','#55C667FF',  
  '#73D055FF','#95D840FF','#B8DE29FF','#DCE319FF','#FDE725FF'  
  ]};
```



Crear Variables para Capas del Mapa de la GUI

Fijamos cada capa como "false" para que el usuario las pueda activar después.

```
var simHBA = ui.Map.Layer(hba, viridis, 'Simard Canopy Hba', false)
```

```
var ext2000 = ui.Map.Layer(extent2000, {palette: ['6D63EB'], min: 1, max: 1},  
'Extent 2000', false)
```

```
var ext2010 = ui.Map.Layer(extent2010, {palette: ['34BFDE'], min: 1, max: 1},  
'Extent 2010', false)
```

```
var ext2020 = ui.Map.Layer(extent2020, {palette: ['71F4B7'], min: 1, max: 1},  
'Extent 2020', false)
```



Agregar Capas al Mapa

Estas capas no se visualizarán a menos que el usuario las active.

Map.add(ext2000)

Map.add(ext2010)

Map.add(ext2020)

Map.add(simHBA)



3) Comience a Configurar Paneles con Texto

Comencemos con el título y los widgets de resumen.

```
// Título de la App
```

```
var header = ui.Label('Explorador de Altura, Extensión y Pérdida de  
Manglares en Guyana', {fontSize: '25px', fontWeight: 'bold', color: '4A997E'});
```

```
// Resumen de la App
```

```
var text = ui.Label(
```

```
  'Esta herramienta mapea la extensión de manglares en Guyana en  
  2000, 2010 y 2020 usando una clasificación Random Forest derivada  
  de imágenes de Landsat.' +
```

```
  'Use las herramientas a seguir para explorar cambios en la extensión de  
  manglares, altura del dosel de manglares en 2000 e impulsores de  
  pérdida de manglares.',
```

```
{fontSize: '15px'});
```



Crear un Panel de Interfaz de Usuario

```
var panel = ui.Panel({  
    widgets:[header, text], // Agregue una cabecera y texto  
    style:{width: '300px',position:'middle-right'}});
```



Crear Variables para Más Texto

Queremos crear otro panel para albergar una línea separadora e instrucciones.

```
var intro = ui.Panel([  
  ui.Label({  
    value: '_____',  
    style: {fontWeight: 'bold', color: '4A997E'},  
  }),  
  ui.Label({  
    value: 'Select layers to display.',  
    style: {fontSize: '15px', fontWeight: 'bold'}  
  })  
]);
```



Agregar Paneles al Mapa

Primero, agregue el panel "intro" al panel principal.

Ahora, agregue el panel principal a la raíz de nuestra GUI.

```
panel.add(intro)
```

```
ui.root.insert(1,panel)
```

Guyana Mangrove Height, Extent, and Loss Explorer

This tool maps mangrove extent in the Guyana in 2000, 2010, and 2020 using a Random Forest Classification derived from Landsat imagery. Use the tools below to explore changes in mangrove extent, mangrove canopy height in 2000, and drivers of mangrove loss.

Select layers to display.



4) Construir Casillas de Verificación

Cree una nueva etiqueta para esta serie de casillas de verificación.

```
var extLabel = ui.Label({value:'Mangrove Extent',  
    style: {fontWeight: 'bold', fontSize: '16px', margin: '10px 5px'}  
});
```



Widgets de Casillas de Verificación De Extensión

Cree diferentes casillas de verificación que permitirán que el usuario visualice el mapa de la extensión para diferentes años.

Crear la casilla de verificación no hará nada todavía. Agregaremos la funcionalidad más allá en el código.

```
var extCheck = ui.Checkbox('2000').setValue(false); // falso = no señalado
```

```
var extCheck2 = ui.Checkbox('2010').setValue(false);
```

```
var extCheck3 = ui.Checkbox('2020').setValue(false);
```



Casilla de Verificación HBA

Ahora hacemos lo mismo para el mapa de Simard Height.

```
var heightLab = ui.Label({value:'Mangrove Height (Simard et al. 2019)',  
    style: {fontWeight: 'bold', fontSize: '16px', margin: '10px 5px'}  
});
```

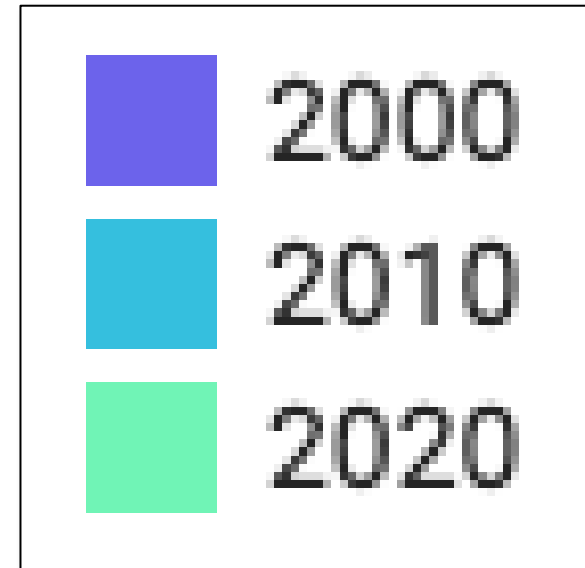
```
var heightCheck = ui.Checkbox('2000').setValue(false);
```



Agregar Leyendas

Comenzamos con la leyenda “Mangrove Extent”

```
// Fije la posición del panel
var extentLegend = ui.Panel({
  style: {
    position: 'bottom-left',
    padding: '8px 15px'
  }
});
```



Leyenda de Extensión

Lo siguiente crea y estiliza una línea de la leyenda.

```
var makeRowa = function(color, name) {  
  // Cree la etiqueta que en realidad es el cuadro coloreado.  
  var colorBox = ui.Label({  
    style: {backgroundColor: '#' + color,  
    // Use "padding" para darle ancho y alto al cuadro.  
    padding: '8px',  
    margin: '0 0 4px 0' }});  
  // Cree una etiqueta con el texto de descripción.  
  var description = ui.Label({  
    value: name,  
    style: {margin: '0 0 4px 6px' }});  
  // Regrese el panel.  
  return ui.Panel({  
    widgets: [colorBox, description],  
    layout: ui.Panel.Layout.Flow('horizontal') });};
```



Leyenda de Extensión

Cree una paleta usando los mismos colores que usamos para mapear las capas de extensión.

```
var paletteMAPa = [  
    '6D63EB',//2000  
    '34BFDE',//2010  
    '71F4B7',//2020  
];
```



Leyenda de Extensión

// Nombre cada valor de la leyenda.

```
var namesa = ['2000','2010','2020'];
```

// Agregue color y nombres a la leyenda.

```
for (var i = 0; i < 3; i++) {  
    extentLegend.add(makeRowa(paletteMAPa[i], namesa[i]));  
}
```



Leyenda de Altura

Para la leyenda de altura, queremos una barra cromática con gradiente.

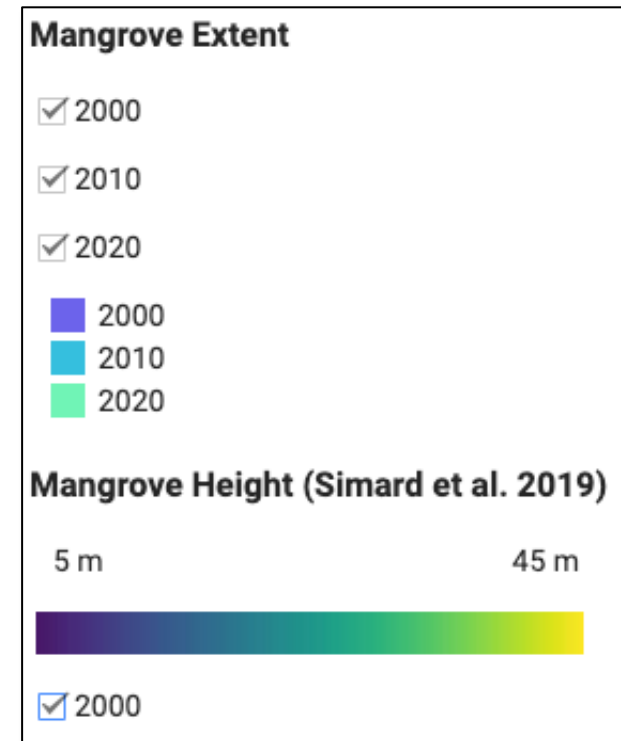
```
function makeLegend2 (viridis) {  
  var lon = ee.Image.pixelLonLat().select('longitude');  
  var gradient = lon.multiply((viridis.max-viridis.min)/100.0).add(viridis.min);  
  var legendImage = gradient.visualize(viridis);  
  var thumb = ui.Thumbnail({  
    image: legendImage,  
    params: {bbox:'0,0,100,8', dimensions:'256x20'},  
    style: {position: 'bottom-center'} });  
  var panel2 = ui.Panel({  
    widgets: [  
      ui.Label('5 m'),  
      ui.Label({style: {stretch: 'horizontal'}}),  
      ui.Label('45 m') ],  
    layout: ui.Panel.Layout.flow('horizontal'),  
    style: {stretch: 'horizontal', maxWidth: '270px', padding: '0px 0px 0px 8px'}});  
  return ui.Panel().add(panel2).add(thumb);  
}
```



Agregar Widgets a la Aplicación

Ahora agregue todos los widgets que creamos al panel principal.

```
panel.add(extLabel)  
    .add(extCheck)  
    .add(extCheck2)  
    .add(extCheck3)  
    .add(extentLegend)  
    .add(heightLab)  
    .add(makeLegend2(viridis))  
    .add(heightCheck)
```



5) Agregar Funcionalidad a Casillas de Verificación

Lo siguiente crea y estiliza una línea de la leyenda.

```
// Extensión 2000
```

```
var doCheckbox = function() {  
    extCheck.onChange(function(checked){  
        ext2000.setShown(checked) })}  
doCheckbox();
```

```
// Extensión 2010
```

```
var doCheckbox2 = function() {  
    extCheck2.onChange(function(checked){  
        ext2010.setShown(checked) })}  
doCheckbox2();
```



Agregar Funcionalidad a Casillas de Verificación

Lo siguiente crea y estiliza una línea de la leyenda.

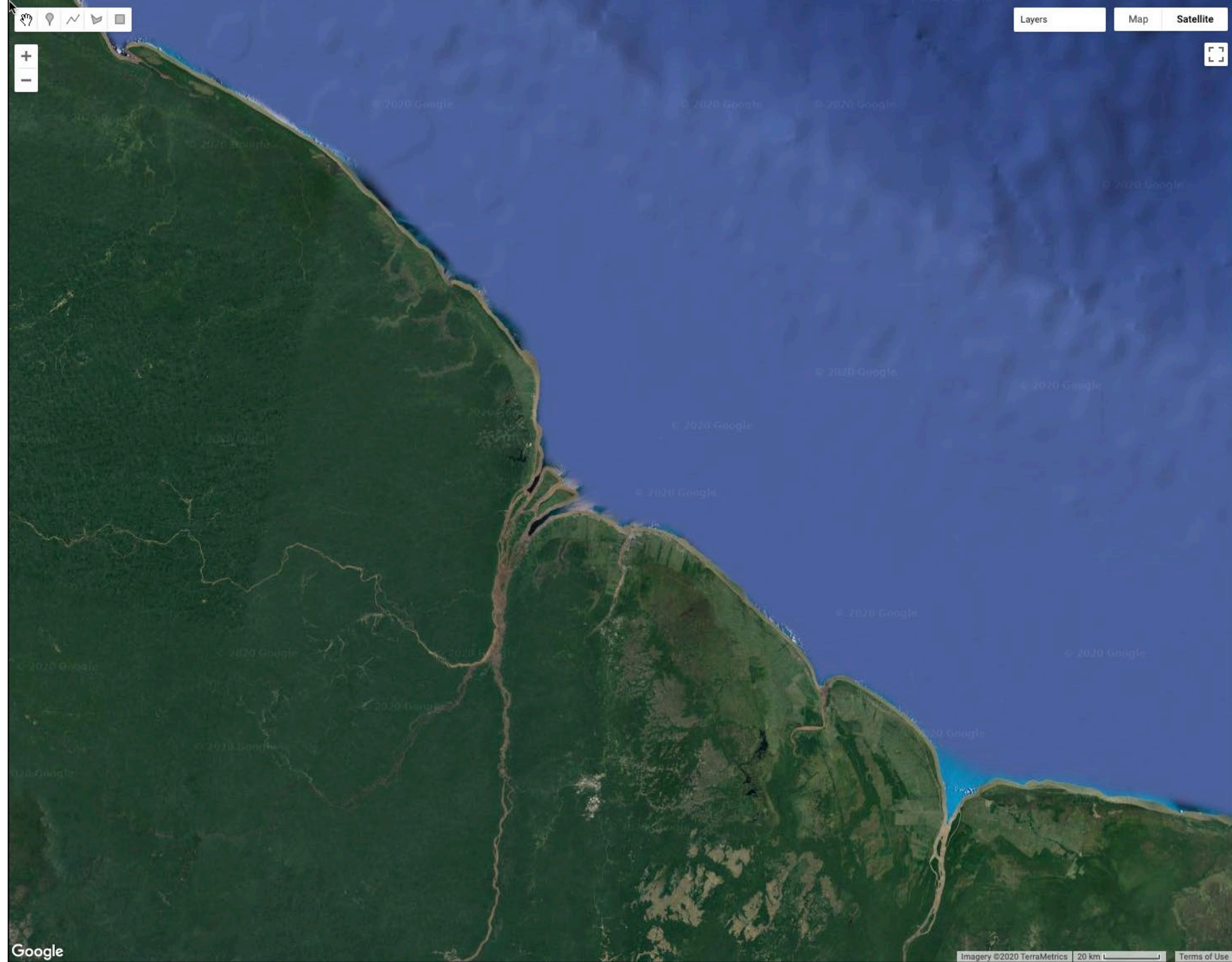
```
// Extensión 2020
```

```
var doCheckbox3 = function() {  
    extCheck3.onChange(function(checked){  
        ext2020.setShown(checked)}}}  
doCheckbox3();
```

```
// Datos de Simard Height
```

```
var doCheckbox4 = function() {  
    heightCheck.onChange(function(checked){  
        simHBA.setShown(checked)}}}  
doCheckbox4();
```





Guyana Mangrove Height, Extent, and Loss Explorer

This tool maps mangrove extent in the Guyana in 2000, 2010, and 2020 using a Random Forest Classification derived from Landsat imagery. Use the tools below to explore changes in mangrove extent, mangrove canopy height in 2000, and drivers of mangrove loss.

Select layers to display.

Mangrove Extent

- 2000
- 2010
- 2020
- 2000
- 2010
- 2020

Mangrove Height (Simard et al. 2019)

5 m 45 m

2000

Las Siguietes Diapositivas si el Tiempo lo Permite

Agregar una Herramienta de Inspector

Cree un panel de inspector con una configuración horizontal.

```
var inspector = ui.Panel({  
  layout: ui.Panel.Layout.flow('horizontal')  
});  
  
// Agregue una etiqueta al panel.  
inspector.add(ui.Label('Click to get HBA'));  
  
// Agregue el panel al mapa preconfigurado.  
Map.add(inspector);
```



Cree Funcionalidad para el Inspector

```
Map.onClick(function(coords){
  inspector.clear(); // Despeje el panel y muestre un mensaje de estar cargando.
  inspector.style().set('shown', true);
  inspector.add(ui.Label('Loading...', {color: 'gray'}));
  var point = ee.Geometry.Point(coords.lon, coords.lat); // Compute el valor HBA
  var reduce = hba.reduce(ee.Reducer.first());
  var sampledPoint = reduce.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, 30);
  var computedValue = sampledPoint.get('first');
  computedValue.evaluate(function(result) { // Pida el valor al servidor y use los resultados en una función.
  inspector.clear();
  inspector.add(ui.Label({ // Agregue una etiqueta con los resultados del servidor.
    value: 'HBA: ' + result.toFixed(2),
    style: {stretch: 'vertical'} }));
  inspector.add(ui.Button({ // Agregue un botón para ocultar el Panel.
    label: 'Close',
    onClick: function() {
      inspector.style().set('shown', false); } }));});});
```

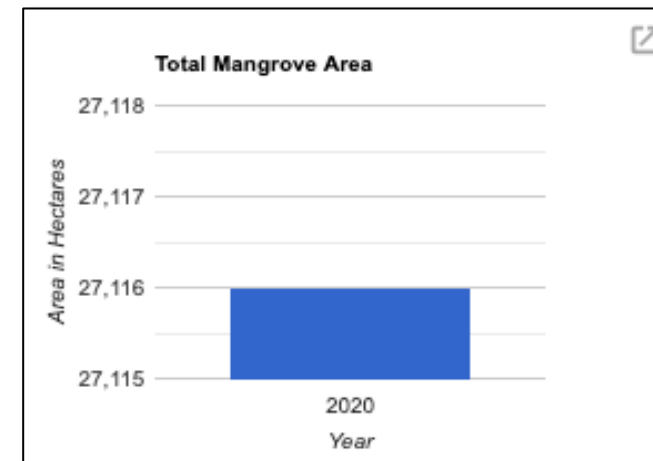


Construir Gráficos para Extensión

Comencemos con la extensión para el año 2000.

// Calcule la superficie en hectáreas.

```
var get2000 =  
extent2000.multiply(ee.Image.pixelArea()).divide(10000).reduceRegion({  
  reducer:ee.Reducer.sum(),  
  geometry:Guyana,  
  scale: 1000,  
  maxPixels:1e13,  
  tileSize: 16  
}).get('classification');
```



Obtener la Superficie para Guyana

```
var feature = ee.Feature(Guyana)
var feature2000 = feature.set('2000', ee.Number(get2000))
```



Construir Gráfico de Barras

```
var chart2000 = ui.Chart.feature.byProperty(feature2000, ['2000'], ['Total'])
```

```
// Configurar título y etiquetas para el gráfico.
```

```
chart2000.setOptions({  
  title: 'Total Mangrove Area',  
  vAxis: {title: 'Area in Hectares'},  
  legend: {position: 'none'},  
  hAxis: {  
    title: 'Year',  
    logScale: false  
  }  
});
```



Repetir para los años 2010 y 2020

```
var get2010 =  
extent2010.multiply(ee.Image.pixelArea()).divide(10000).reduceRegion({  
  reducer:ee.Reducer.sum(),  
  geometry:Guyana,  
  scale: 1000,  
  maxPixels:1e13,  
  tileSize: 16  
}).get('classification');
```

// Obtenga la superficie para la región de Guyana

```
var feature2010 = feature.set('2010', ee.Number(get2010))
```



Repetir para los años 2010 y 2020

// Construya el Gráfico de Barras

```
var chart2010 = ui.Chart.feature.byProperty(feature2010, ['2010'], ['Total'])
```

// Configure el título y las etiquetas para el gráfico

```
chart2010.setOptions({  
  title: 'Total Mangrove Area',  
  vAxis: {title: 'Area in Hectares'},  
  legend: {position: 'none'},  
  hAxis: {  
    title: 'Year',  
    logScale: false  
  }  
});
```



Repetir para los años 2010 y 2020

// Calcule la superficie en Hectáreas

```
var get2020 =  
extent2020.multiply(ee.Image.pixelArea()).divide(10000).reduceRegion({  
  reducer:ee.Reducer.sum(),  
  geometry:Guyana,  
  scale: 1000,  
  maxPixels:1e13,  
  tileSize: 16  
}).get('classification');
```

// Obtenga la superficie para la región de Guyana

```
var feature2020 = feature.set('2020', ee.Number(get2020))
```



Repetir para los años 2010 y 2020

// Construya el Gráfico de Barras

```
var chart2020 = ui.Chart.feature.byProperty(feature2020, ['2020'], ['Total'])
```

// Configure el título y etiquetas para el gráfico

```
chart2020.setOptions({  
  title: 'Total Mangrove Area',  
  vAxis: {title: 'Area in Hectares'},  
  legend: {position: 'none'},  
  hAxis: {  
    title: 'Year',  
    logScale: false  
  }  
});
```



Crear un Menú Desplegable para Visualizar el Gráfico

// Agregue un panel para contener los gráficos dentro del panel principal

```
var panelGraph = ui.Panel({  
  style:{width: '300px',position:'middle-right'}})
```

// Cree la leyenda de ítems para el menú desplegable

```
var y2000 = '2000'
```

```
var y2010 = '2010'
```

```
var y2020 = '2020'
```

Select year to display mangrove extent

2020 ▾



Construir Menú Desplegable

ui.Select() se utiliza para crear un menú desplegable.

```
var graphSelect = ui.Select({  
  items:[y2000,y2010,y2020],  
  placeholder:'Choose year',  
  onChange: selectLayer,  
  style: {position:'top-right'}})  
var constraints = []
```



Escribir Funcionalidad para el Menú Desplegable

```
function selectLayer(){
  var graph = graphSelect.getValue()    // Obtenga el valor de la selección del menú desplegable
  panelGraph.clear()                   // Despeje el panel del gráfico entre selecciones para que se visualice solo un gráfico
  if (graph == y2000){                 // Usamos las frases "if else" para escribir instrucciones para dibujar gráficos
    panelGraph.add(chart2000) }
  else if (graph == y2010){
    panelGraph.add(chart2010) }
  else if (graph == y2020){
    panelGraph.add(chart2020) }
  for (var i = 0; i < constraints.length; ++i) {
    var constraint = select[i];
    var mode = constraint.mode.getValue();
    var value = parseFloat(constraint.value.getValue());
    if (mode == GREATER_THAN) {
      image = image.updateMask(constraint.image.gt(value));
    } else { image = image.updateMask(constraint.image.lt(value)); }}}
}
```



Agregar Selector al Panel

```
// Cree una nueva etiqueta
```

```
var graphLabel = ui.Label({value:'Seleccionar año para visualizar extension de manglares',  
style: {fontWeight: 'bold', fontSize: '16px', margin: '10px 5px'}  
});
```

```
// Agregue el selector y el panel del gráfico al panel principal
```

```
panel.add(graphLabel)  
    .add(graphSelect)  
    .add(panelGraph)
```



This tool maps mangrove extent in the Guyana in 2000, 2010, and 2020 using a Random Forest Classification derived from Landsat imagery. Use the tools below to explore changes in mangrove extent, mangrove canopy height in 2000, and drivers of mangrove loss.

Select layers to display.

Mangrove Extent

2000

2010

2020

2000

2010

2020

Mangrove Height (Simard et al. 2019)

5 m

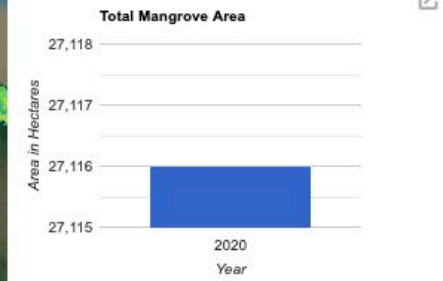
45 m



2000

Select year to display mangrove extent

2020



Recursos Adicionales: Pathfinders (Busca Caminos)

SDG Backgrounder (para los ODS)

<https://earthdata.nasa.gov/learn/sdg>

Diversidad Biológica

<https://earthdata.nasa.gov/learn/pathfinders/biodiversity>

Datos de la Salud y Calidad del Aire

<https://earthdata.nasa.gov/learn/pathfinders/health-and-air-quality-data-pathfinder>



Resumen del Taller

- Repasamos el SDG 6.6 y cómo los manglares sirven de indicador
- Aprendimos cómo la teledetección se puede utilizar para estudiar los manglares
- Usamos una clasificación Random Forest y GEE para construir mapas de extensión de manglares
- Creamos una aplicación para GEE para comunicar resultados



Preguntas

- Por favor escriba su pregunta en el cuadro para preguntas.
- Publicaremos las preguntas y las respuestas en la página web de la capacitación después de la conclusión del curso.



Contactos

- Contactos
 - Abigail Barenblitt: abigail.barenblitt@nasa.gov
 - Temilola Fatoyinbo: lola.fatoyinbo@nasa.gov
- Preguntas Generales sobre ARSET
 - Ana Prados: aprados@umbc.edu
- Página web de ARSET:
 - appliedsciences.nasa.gov/arset





¡Gracias!

