

Algorithm S1

The Google Earth Engine Algorithm to map phenological metrics in mountain areas scalable worldwide with Landsat collection and Sentinel-2 has been reported here below. It is worth noting that the code is in Javascript and runnable in the main GEE console. Users are free to convert in R or Python or Julia.

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// PHENOLOGICAL METRICS ESTIMATOR IN MOUNTAIN AREAS (PMEMA)
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// Phenological Metric Estimator (PME) with Sentinel-2 and Landsat 4-9 collection in
mountain areas
// The code realized is open-source and everyone is encouraged to improve it.
// PME is written in Javascript and runnable in Google Earth Engine dashboard.
// This code permits to compute the Phenological Metrics from high resolution scien-
tific Earth Observation data
// (A) SOS - Start of Active Phenological Season;
// (B) EOS - End of Active Phenological Season;
// (C) LOS - Length of Active Phenological Season
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// EO data have been processed in by performing a time series smoothing (with 20-
day composition and cubic interpolation) and
// a threshold method can be applied
// Author: Tommaso Orusa tommaso.orusa@gmail.com or torusa@invallee.it
// or tommaso.orusa@unito.it
// the present code was implemented starting from the work of A. Descals

var parts = " +
"\n - PARAMETERS SETTINGS (PART I)" +
"\n -- FUNCTION SETTINGS TO PERFORM CUBIC INTERPOLATION (PART II)
" +
"\n --- EO DATA (PART III) " +
"\n ---- COMPOSITES CREATION (PART IV) " +
"\n ----- WINDOW SIZE SETTINGS FOR EMPTY COMPOSITES (PART V) " +
"\n ----- TIME-SERIES INTERPOLATION (PART VI) " +
"\n ----- PHENOLOGICAL METRICS COMPUTATION (PART VII) " +
"\n ----- RESULTS PLOTTING (PART VIII) " +
"\n ----- LEGEND SETTINGS (PART IX) " +
"\n ----- EXPORT ... JOIN THE PHENOLOGICAL SIDE OF THE EARTH EN-
GINE! (PART X) ";
print(parts);

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// PART I - PARAMETERS SETTINGS
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

////////////////////////////////////
// SET AREA - your Area of Interest (AOI) as feture collection by importing into the
Assets or drawing it
////////////////////////////////////
var ROI = AOI;
Map.centerObject(ROI,6);
// (Optional) Set a point in which you want to compute PME or a polygon
// WARNING if noting it will be set indicate the same name of the ROI it will return
errors in the console if the areas are too wide but the code works perfectly you o0nly have
to export
var point = p;
var geometry = g;
////////////////////////////////////
// SET TIME
////////////////////////////////////
// Set processing year of interest
var year1 = 2021;
// Set composites temporal resolution - LAG
var lag = 20;
// Define the time range to compute the PME. As Phenological Active Season it is
suggested
var startDate = year1+'-03-15'; // YYYY-MM-DD start YYYY-03-01
var endDate = year1+'-12-20'; // YYYY-MM-DD start YYYY-12-20
////////////////////////////////////
// SET VI - the vegetation index (VI) on which you like to compute PME
// (VI) options:
// 'ndvi' : Normalized Difference Vegetation Index
// 'evi' : Enhanced vegetation index
// 'ndpi' : normalized difference phenology index
// 'gcc' : Green chromatic coordinate
// For further information please see: https://www.indexdatabase.de/
var VI_index = 'ndvi' ;
// Set the percentage of amplitude for the estimation of the threshold
var th = 0.5; // advice 0.2-0.8
// Set the minimum NDVI value for the reclassification of non-vegetated
var threshMin = 0.3;
// Set scale of the analysis // between 100 to 50 optimal <50 to 10 no graph plot
var scale = 1000;

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// PART II -- FUNCTION SETTINGS TO PERFORM CUBIC INTERPOLATION
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

var cubicInterpolation = function(collection,step){

var listDekads = ee.List.sequence(1, collection.size().subtract(3), 1);

var colInterp = listDekads.map(function(ii){

var ii = ee.Number(ii);

```

```

var p0 = ee.Image(collection.toList(10000).get(ee.Number(ii).subtract(1)));
var p1 = ee.Image(collection.toList(10000).get(ii));
var p2 = ee.Image(collection.toList(10000).get(ee.Number(ii).add(1)));
var p3 = ee.Image(collection.toList(10000).get(ee.Number(ii).add(2)));

var diff01 = ee.Date(p1.get('system:time_start')).difference(ee.Date(p0.get('system:time_start')), 'day');
var diff12 = ee.Date(p2.get('system:time_start')).difference(ee.Date(p1.get('system:time_start')), 'day');
var diff23 = ee.Date(p3.get('system:time_start')).difference(ee.Date(p2.get('system:time_start')), 'day');

var diff01nor = diff01.divide(diff12);
var diff12nor = diff12.divide(diff12);
var diff23nor = diff23.divide(diff12);

var f0 = p1;
var f1 = p2;
var f0p = (p2.subtract(p0)).divide(diff01nor.add(diff12nor));
var f1p = (p3.subtract(p1)).divide(diff12nor.add(diff23nor));

var a = (f0.multiply(2)).subtract(f1.multiply(2)).add(f0p).add(f1p);
var b = (f0.multiply(-3)).add(f1.multiply(3)).subtract(f0p.multiply(2)).subtract(f1p);
var c = f0p;
var d = f0;

//////////
var xValues = ee.List.sequence(0,diff12.subtract(1),step); //!!!!!!!!!!!!!!

var xDates = ee.List.sequence(p1.get('system:time_start'),p2.get('system:time_start'),86400000);
print(xDates);

var interp = (xValues.map(function(x){
  var im = ee.Image(ee.Number(x).divide(diff12));
  return (im.pow(3)).multiply(a).add((im.pow(2)).multiply(b)).add(im.multiply(c)).add(d)
    .set('system:time_start',ee.Number(xDates.get(x)));
}));

return interp;
});

var colInterp = ee.ImageCollection(colInterp.flatten());

return colInterp;
};

//////////
//////////
// PART III --- EO DATA
//////////
//////////

```

```

// Select satellite sensor and deactivate the other satellite with the symbols
// at the beginning /* at the end */ only in the collection!!!

/// SELECT SENTINEL-2 or LANDSAT

// Sentinel-2 Collection

var S2 = ee.ImageCollection("COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED")
  .filterDate(startDate,endDate)
  .filterBounds(ROI)
  .filterMetadata('CLOUD_COVERAGE_ASSESSMENT','less_than',50);
  //.filterMetadata('SNOW_ICE_PERCENTAGE','less_than',70);

// Mask clouds, snow, shadows
var S2 = S2.map(function(im){
// Adopt SCL mask
var SCL = im.select('SCL');
var SCLmask = SCL.eq(1).or(SCL.eq(4)).or(SCL.eq(5)).or(SCL.eq(11)); // mask for
non-valid observations
var snowMask = SCL.eq(11); // snow mask
// Rescale Band
var blue = im.select('B2').multiply(0.0001);
var green = im.select('B3').multiply(0.0001);
var red = im.select('B4').multiply(0.0001);
var nir = im.select('B8').multiply(0.0001);
var swir = im.select('B12').multiply(0.0001);

// Generate VIs
var ndvi = im.normalizedDifference(['B8','B4']).rename('ndvi');
var evi = (ee.Image(2.5).multiply(nir.subtract(red))).divide(nir.add(red.multiply(6)).subtract(blue.multiply(7.5)).add(1)).rename('evi');
var gcc = green.divide(green.add(red).add(blue)).rename('gcc');
var alpha = ee.Image(0.51); // alpha variable in NDPI formula
var ndpi = (nir.subtract(alpha.multiply(red).add((ee.Image(1).subtract(alpha)).multiply(swir))))).divide(nir.add(alpha.multiply(red).add((ee.Image(1).subtract(alpha)).multiply(swir)))).rename('ndpi');

// https://www.pucv.cl/uuaa/labgrs/proyectos/avocado

// Set VI of interest
var bio = ndvi.addBands(evi).addBands(ndpi).addBands(gcc).select(VI_index).rename('bio');
  return bio.where(bio.lt(threshMin),threshMin) // force low values to threshMin
  .where(snowMask,threshMin) // force snow values to threshMin
  .updateMask(SCLmask) // mask non-valid observations
  .set('system:time_start', im.get('system:time_start'));
});

////////////////////
/*
// Landsat Collection Merged

```

```

// QA_PIXEL band (CFMask) to mask unwanted pixels.
function maskLandsatsr(image) {
  // Bit 0 - Fill
  // Bit 1 - Dilated Cloud
  // Bit 2 - Cirrus
  // Bit 3 - Cloud
  // Bit 4 - Cloud Shadow
  var qaMask = image.select('QA_PIXEL').bitwiseAnd(parseInt('11111', 2)).eq(0);
  var saturationMask = image.select('QA_RADSAT').eq(0);

  // Apply the scaling factors to the appropriate bands.
  var opticalBands = image.select('SR_B.').multiply(0.0000275).add(-0.2);

  // Replace the original bands with the scaled ones and apply the masks.
  return image.addBands(opticalBands, null, true)
    .updateMask(qaMask)
    .updateMask(saturationMask);
}

// Standard names to rename the bands regardless of collection
var selected_bands = ['blue','green','red','nir','swir','swir2','QA_PIXEL'];
// Merge the 3 collections, select, and rename the bands to standard names
var S2 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LT04/C02/T1_L2')
  .select(['SR_B1','SR_B2','SR_B3','SR_B4','SR_B5','SR_B7', 'QA_PIXEL'],se-
lected_bands)
  .merge(ee.ImageCollection('LANDSAT/LT05/C02/T1_L2')
    .select(['SR_B1','SR_B2','SR_B3','SR_B4','SR_B5','SR_B7', 'QA_PIXEL'],se-
lected_bands)
    .merge(ee.ImageCollection('LANDSAT/LE07/C02/T1_L2') // ATTENTION TO USE
IMAGES AFTER MAY 2003 DUE TO L7 FAILURE
      .select(['SR_B1','SR_B2','SR_B3','SR_B4','SR_B5','SR_B7', 'QA_PIXEL'],se-
lected_bands))
    .merge(ee.ImageCollection('LANDSAT/LC08/C02/T1_L2')
      .select(['SR_B2','SR_B3','SR_B4','SR_B5','SR_B6','SR_B7', 'QA_PIXEL'],se-
lected_bands))
    .merge(ee.ImageCollection('LANDSAT/LC09/C02/T1_L2')
      .select(['SR_B2','SR_B3','SR_B4','SR_B5','SR_B6','SR_B7', 'QA_PIXEL'],se-
lected_bands))
    .sort("system:time_start") // Sort by Date
    .filterDate(startDate,endDate) // Filter by date
    .filterBounds(ROI));
  //filterMetadata("CLOUD_COVER","less_than",70) // Filter by cloud cover
  //map(function(image){return image.clip(ROI)}));

var S2 = S2.map(function(im) {
  var SCL = im.select('QA_PIXEL').bitwiseAnd(parseInt('11111', 2));
  var SCLmask = SCL.eq(1).or(SCL.eq(2)).or(SCL.eq(3)).or(SCL.eq(4)); // mask for non-
valid observations
  var snowMask = SCL.eq(5); // snow mask
  // Rescale Band
  var blue = im.select('blue').multiply(0.0000275).add(-0.2); //multiply(0.0001)
  var green = im.select('green').multiply(0.0000275).add(-0.2);
  var red = im.select('red').multiply(0.0000275).add(-0.2);
  var nir = im.select('nir').multiply(0.0000275).add(-0.2);

```

```

var swir = im.select('swir').multiply(0.0000275).add(-0.2);

// Generate VIs
var ndvi = im.normalizedDifference(['nir','red']).rename('ndvi');
var evi = (ee.Image(2.5).multiply(nir.subtract(red))).divide(nir.add(red.multiply(6)).subtract(blue.multiply(7.5)).add(1)).rename('evi');
var gcc = green.divide(green.add(red).add(blue)).rename('gcc');
var alpha = ee.Image(0.51); // alpha variable in NDPI formula
var ndpi = (nir.subtract(alpha.multiply(red).add((ee.Image(1).subtract(alpha)).multiply(swir)))).divide(nir.add(alpha.multiply(red).add((ee.Image(1).subtract(alpha)).multiply(swir)))).rename('ndpi');

// https://www.pucv.cl/uuaa/labgrs/proyectos/avocado

// Set VI of interest
var bio = ndvi.addBands(evi).addBands(ndpi).addBands(gcc).select(VI_index).rename('bio');
return bio.where(bio.lt(threshMin),threshMin) // force low values to threshMin
.where(snowMask,threshMin) // force snow values to threshMin
.updateMask(SCLmask) // mask non-valid observations
.set('system:time_start', im.get('system:time_start'));

});
*/
////////////////////////////////////
// PART IV ---- COMPOSITES CREATION
////////////////////////////////////
/////

// Generate a list of dates
var listDates = ee.List.sequence(ee.Date(startDate).millis(), ee.Date(endDate).millis(),
86400000*lag);

// Map the dates
var colDekadsRaw = ee.ImageCollection(listDates.map(function(dd){
// Moving window central day
var date_window = ee.Date(ee.Number(dd));
// Moving window first day
var date_startW = date_window.advance(-lag/2, 'days');
// Moving window last day
var date_endW = date_window.advance(lag/2, 'days');
// Filter the collection for a period equal to lag
var col_window = S2.filterDate(date_startW,date_endW);
// Mean computation
var out = col_window.reduce(ee.Reducer.mean());
return out
.set('system:time_start',date_window.millis()) // Define time property
.set('empty', col_window.size().eq(0)); // Flag dates without images
}).flatten());

// filter dates without images and fill them with the minimum NDVI value
var colDekadsEmpty = colDekadsRaw.filterMetadata('empty', 'equals', 1).map(function(im){

```

```

        return ee.Image(threshMin).rename('bio_mean').copyProperties(im,['system:time_start']);
    });
    var colDekads = colDekadsRaw.filterMetadata('empty', 'equals', 0).merge(colDekadsEmpty);

    // plot composite
    var chart1 = ui.Chart.image.series(colDekads.select('bio_mean'), point, ee.Reducer.first(), scale)
        .setOptions({title: 'Moving average every '+lag+' days',
            lineWidth: 0,
            pointSize: 4});

    // print(chart1)

    ////////////////////////////////////////////////////
    // PART V ----- WINDOW SIZE SETTINGS FOR EMPTY COMPOSITES
    ////////////////////////////////////////////////////
    var colDekads = colDekads.map(function(im){
        // Window central day
        var date_window = ee.Date(im.get('system:time_start'));
        // Window first day
        var date_startW = date_window.advance(-lag*2, 'days');
        // Window last day
        var date_endW = date_window.advance(lag*2, 'days');
        // Compute mean with images before and after the central window
        var meanIm1 = colDekads.filterDate(date_startW,date_window.advance(1,
'days')).reduce(ee.Reducer.mean());
        var meanIm2 = colDekads.filterDate(date_window.advance(-1,
'days'),date_endW).reduce(ee.Reducer.mean());
        var meanIm = (meanIm1.add(meanIm2)).divide(2);
        return im
    });
    // Apply the gap-filling only to empty values
    .unmask(meanIm)
    .copyProperties(im,['system:time_start']);
    });

    var colDekads = colDekads.sort('system:time_start');
    // Plot gap-filled composites
    var chart1 = ui.Chart.image.series(colDekads, point, ee.Reducer.first(), scale)
        .setOptions({title: 'Moving average gap-filled',
            lineWidth: 0,
            pointSize: 4});

    print(chart1);

    // FLAG PIXELS WITH NO VALID OBSERVATIONS
    var flagNoObs = colDekads.map(function(im){
        return im.unmask(-999).eq(-999).copyProperties(im,['system:time_start']);
    }).filterDate('2021-05-01','2021-10-01').sum().eq(0).rename('flagNoObs');

    Map.addLayer(flagNoObs.clip(ROI),{min:0,max:1},'Pixels with empty composites',false);

```

```

////////////////////////////////////
// PART VI ----- TIME-SERIES INTERPOLATION
////////////////////////////////////
var interp = cubicInterpolation(colDekads,1);

// Plot daily observations, composites, and interpolated values
var chart1 = ui.Chart.image.series(S2.merge(colDekads.select('bio_mean')).merge(interp), point, ee.Reducer.first(), 10)
  .setOptions({
    title: 'Phenology',
    vAxis: {
      title: ''
    },
    series: {
      0: {color: '000000',lineWidth: 0, pointSize: 2},
      1: {color: '00b8ff',lineWidth: 0, pointSize: 5},
      2: {color: '19a700',lineWidth: 1, pointSize: 0}
    }
  });

print(chart1);

////////////////////////////////////
//PART VII ----- PHENOLOGICAL METRICS COMPUTATION
////////////////////////////////////
// Define doy = 0
var init = ee.Image(ee.Date((year1-1)+'-12-31').millis());
// Timestamp band adding
var interp = interp.map(function(im){
  return im.rename('bio_interp').addBands(im.metadata('system:time_start','date1'))
    .set('system:time_start', im.get('system:time_start'));
});
// Estimate amplitude of time series
var minND = ee.Image(threshMin);
var maxND = colDekads.max();
var amplitude = maxND.subtract(minND);

// Threshold image computation
var thresh = amplitude.multiply(th).add(minND).rename('bio_interp');

// mask values below the threhsold
var col_aboveThresh = interp.map(function(im){
  var out = im.select('bio_interp').gt(thresh);
  return im.updateMask(out) //
    .copyProperties(im,['system:time_start']);
});

////////// START OF SEASON
// SOS (first day below the threhsold)
var SOS = col_aboveThresh.reduce(ee.Reducer.firstNonNull()).select('date1_first').rename('SOS');
var SOS_doy = SOS.subtract(init).divide(86400000); // convert to doy

```



```

////////// END OF SEASON
// EOS (last day below the threhsold)
var EOS = col_aboveThresh.reduce(ee.Reducer.lastNonNull()).select('date1_last').re-
name('EOS');
var EOS_doy = EOS.subtract(init).divide(86400000); // convert to doy

////////// LENGHT OF SEASON
// LOS
var LOS = EOS_doy.subtract(SOS_doy);
var phenoPalette = ['ff0000','ff8d00','fbff00','4aff00','00ffe7','01b8ff','0036ff','fb00ff'];
var visLOS = {min:100,max:365,palette:phenoPalette};
Map.addLayer(LOS.clip(ROI), visLOS,'LOS',true);

//////////
// PART VIII ----- RESULTS PLOTTING
//////////
print('Threshold:',thresh.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, 1).get('bio_interp'));
print('SOS',ee.Date(SOS.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, 1).get('SOS')));
print('EOS',ee.Date(EOS.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, 1).get('EOS')));

var phenoPalette = ['ff0000','ff8d00','fbff00','4aff00','00ffe7','01b8ff','0036ff','fb00ff'];
var visSOS = {min:120,max:200,palette:phenoPalette};
var visEOS = {min:200,max:300,palette:phenoPalette};
Map.addLayer(SOS_doy.clip(ROI),visSOS,'SOS',true);
Map.addLayer(EOS_doy.clip(ROI),visEOS,'EOS',false);

var vPoly = ee.Image().toByte().paint(ROI, 2,4);
Map.addLayer(vPoly, {palette: '000000', max: 3, opacity: 0.9}, 'Region of interest');

//PLOT GRAPH
var SOSdict = SOS_doy.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, scale);
var EOSdict = EOS_doy.reduceRegion(ee.Reducer.first(), point, scale);

var blankImage1 = ee.Image(0).set('doy',SOSdict.get('SOS')).rename('SOS').int()
.set('system:time_start', ee.Date(year1+'-01-01').advance(ee.Num-
ber(SOSdict.get('SOS')),'day').millis());
var blankImage2 = ee.Image(1).set('doy',ee.Number(SOSdict.get('SOS')).add(1)).re-
name('SOS').int()
.set('system:time_start', ee.Date(year1+'-01-01').advance(ee.Num-
ber(SOSdict.get('SOS')).add(1),'day').millis());
var blankImage3 = ee.Image(0).set('doy',EOSdict.get('EOS')).rename('EOS').int()
.set('system:time_start', ee.Date(year1+'-01-01').advance(ee.Num-
ber(EOSdict.get('EOS')),'day').millis());
var blankImage4 = ee.Image(1).set('doy',ee.Number(EOSdict.get('EOS')).add(1)).re-
name('EOS').int()
.set('system:time_start', ee.Date(year1+'-01-01').advance(ee.Num-
ber(EOSdict.get('EOS')).add(1),'day').millis());

var lineSoS = ee.ImageCollection.fromImages([blankImage1,blankImage2]);
var lineEoS = ee.ImageCollection.fromImages([blankImage3,blankImage4]);

```

```

var resultsPanel = ui.Panel({style: {position: 'bottom-right',width: '500px'}});
Map.add(resultsPanel);

var chart1 = ui.Chart.image.series({imageCollection:
S2.merge(lineEoS).merge(lineSoS).merge(interp.select('bio_interp')),
  region: point,
  reducer: ee.Reducer.first(),
  scale: scale,
  // xProperty: 'doy'
})
.setOptions({title: 'Sentinel-2 '+VI_index,
  interpolateNulls: true,
  series: {
    0: {pointSize: 0, lineWidth: 3, color: '2800ff'}, // EoS
    2: {pointSize: 2, lineWidth: 0, color: '000000'}, // L8
    1: {pointSize: 0, lineWidth: 3, color: '3eff00'}, // SoS
    3: {pointSize: 0, lineWidth: 2, color: 'f13030'}, // S2
  },
  vAxis: {
    viewWindow: {
      min: threshMin-0.05,
      max: 1
    }
  }
});
// print(chart1)
resultsPanel.clear().add(chart1);

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// PART IX ----- LEGEND SETTINGS
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
function ColorBar() {
  return ui.Thumbnail({
    image: ee.Image.pixelLonLat().select(0),
    params: {
      bbox: [0, 0, 1, 0.1],
      dimensions: '100x10',
      format: 'png',
      min: 0,
      max: 1,
      palette: phenoPalette,
    },
    style: {stretch: 'horizontal', margin: '0px 8px'},
  });
}

function makeLegend(a,b) {
  var labelPanel = ui.Panel(
    [
      ui.Label(a, {margin: '4px 8px'}),
      ui.Label(' ',{margin: '4px 8px', textAlign: 'center', stretch: 'horizontal'}),
      ui.Label(b, {margin: '4px 8px'})
    ],

```

```

        ui.Panel.Layout.flow('horizontal'));
    return ui.Panel([ColorBar(), labelPanel]);
}

var LEGEND_TITLE_STYLE = {
    fontSize: '20px',
    fontWeight: 'bold',
    stretch: 'horizontal',
    textAlign: 'center',
    margin: '4px',
};

var LEGEND_FOOTNOTE_STYLE = {
    fontSize: '14px',
    stretch: 'horizontal',
    textAlign: 'center',
    margin: '4px',
};

Map.add(ui.Panel(
    [
        ui.Label('End of Season', LEGEND_TITLE_STYLE), makeLegend(vis-
EOS['min'],visEOS['max']),
        ui.Label('(Day of Year)', LEGEND_FOOTNOTE_STYLE)
    ],
    ui.Panel.Layout.flow('vertical'),
    {width: '230px', position: 'bottom-left'}));

Map.add(ui.Panel(
    [
        ui.Label('Start of Season', LEGEND_TITLE_STYLE),
makeLegend(visSOS['min'],visSOS['max']),
        ui.Label('(Day of Year)', LEGEND_FOOTNOTE_STYLE)
    ],
    ui.Panel.Layout.flow('vertical'),
    {width: '230px', position: 'bottom-left'}));

Map.add(ui.Panel(
    [
        ui.Label('Length of Season', LEGEND_TITLE_STYLE),
makeLegend(visLOS['min'],visLOS['max']),
        ui.Label('(Day of Year)', LEGEND_FOOTNOTE_STYLE)
    ],
    ui.Panel.Layout.flow('vertical'),
    {width: '230px', position: 'bottom-left'}));

var titleLabel = ui.Label(
    'PHENOLOGICAL METRICS ESTIMATOR IN MOUNTAIN AREAS
(PMEMA)+year1+', {fontWeight: 'bold', fontSize: '20px'});
Map.add(titleLabel);

Map.addLayer(geometry,{min:0,max:1},'point',true);
////////////////////////////////////
////////

```

```

// PART X ----- EXPORT SOS EOS LOS
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////

// SOS
Export.image.toDrive({
  image: SOS_doy.clip(ROI),
  region: AOI,
  description: 'SOS',
  scale: 100,
  fileFormat: 'GeoTIFF',
  maxPixels: 3784216672400,
  //crs: 'EPSG 23032',
  //folder: 'S2',
});

// EOS
Export.image.toDrive({
  image: EOS_doy.clip(ROI),
  region: AOI,
  description: 'EOS',
  scale: 100,
  fileFormat: 'GeoTIFF',
  maxPixels: 3784216672400,
  //crs: 'EPSG 23032',
  //folder: 'S2',
});

// LOS
Export.image.toDrive({
  image: LOS.clip(ROI),
  region: AOI,
  description: 'LOS',
  scale: 100,
  fileFormat: 'GeoTIFF',
  maxPixels: 3784216672400,
  //crs: 'EPSG 23032',
  //folder: 'S2',
});
print('JOIN THE PHENOLOGICAL SIDE OF THE EARTH ENGINE! ');
////////////////////////////////////////////////////////////////

```

Appendix B

Here below we provide the Phenological metrics computed in the validation set points with GEE code both with Sentinel-2 and Landsat considering also *r* greenbrown package and MODIS.

ID	Sentinel-2 GEE				<i>r</i> Greenbrown				MODIS			
	SOS	EOS	POS	LOS	SOS	EOS	POS	LOS	SOS	EOS	POS	LOS
1	94	273	184	179	95	275	185	180	96	276	186	180
2	126	273	200	147	125	273	199	148	129	275	202	146
3	140	292	216	152	143	290	217	147	136	287	212	151
4	94	329	212	235	94	330	212	236	88	333	211	245
5	94	333	214	239	95	333	214	238	96	335	216	239
6	127	330	229	203	127	331	229	204	128	329	229	201

7	94	332	213	238	98	331	215	233	93	333	213	240
8	154	268	211	114	155	268	212	113	155	267	211	112
9	129	332	231	203	129	332	231	203	128	333	231	205
10	94	328	211	234	94	329	212	235	95	327	211	232
11	139	287	213	148	139	287	213	148	138	288	213	150
12	120	332	226	212	118	335	227	217	121	331	226	210
13	94	331	213	237	94	331	213	237	93	332	213	239
14	140	193	167	53	141	193	167	52	141	192	167	51
15	94	328	211	234	94	328	211	234	93	329	211	236
16	175	235	205	60	175	236	206	61	176	236	206	60
17	128	273	201	145	128	273	201	145	129	274	202	145
18	116	330	223	214	116	330	223	214	121	333	227	212
19	124	273	199	149	124	273	199	149	125	274	200	149
20	94	273	184	179	94	273	184	179	95	277	186	182
21	137	322	230	185	138	322	230	184	138	323	231	185
22	133	310	222	177	133	311	222	178	138	314	226	176
23	150	273	212	123	149	274	212	125	150	273	212	123
24	164	313	239	149	165	314	240	149	159	314	237	155
25	140	281	211	141	140	281	211	141	134	287	211	153
26	174	273	224	99	175	274	225	99	177	276	227	99
27	114	333	224	219	113	332	223	219	117	336	227	219
28	123	273	198	150	123	273	198	150	126	276	201	150
29	94	328	211	234	94	328	211	234	97	331	214	234
30	114	328	221	214	113	327	220	214	116	330	223	214
31	107	332	220	225	107	332	220	225	109	334	222	225
32	129	273	201	144	129	273	201	144	130	274	202	144
33	155	265	210	110	155	265	210	110	162	272	217	110
34	102	273	188	171	101	272	187	171	94	268	181	174
35	99	329	214	230	98	328	213	230	99	333	216	234
36	146	300	223	154	145	299	222	154	150	300	225	150
37	94	329	212	235	93	328	211	235	94	333	214	239
38	94	273	184	179	93	272	183	179	98	273	186	175
39	122	333	228	211	121	332	227	211	122	339	231	217
40	94	333	214	239	93	332	213	239	100	339	220	239
41	94	333	214	239	93	332	213	239	101	340	221	239
42	94	333	214	239	93	332	213	239	101	340	221	239
43	115	329	222	214	114	328	221	214	122	336	229	214
44	94	326	210	232	93	325	209	232	96	328	212	232
45	126	319	223	193	125	318	222	193	128	321	225	193
46	126	319	223	193	125	318	222	193	124	317	221	193
47	121	324	223	203	120	323	222	203	119	322	221	203
48	94	273	184	179	93	272	183	179	92	271	182	179
49	94	328	211	234	94	328	211	234	92	326	209	234
50	122	273	198	151	122	273	198	151	120	271	196	151
51	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
52	169	247	208	78	170	248	209	78	167	245	206	78
53	146	299	223	153	147	300	224	153	144	297	221	153
54	102	333	218	231	103	334	219	231	100	331	216	231
55	132	301	217	169	133	302	218	169	130	299	215	169
56	94	273	184	179	95	274	185	179	92	271	182	179
57	112	329	221	217	113	330	222	217	110	327	219	217
58	174	299	237	125	175	300	238	125	172	297	235	125
59	109	273	191	164	110	274	192	164	107	271	189	164
60	174	273	224	99	173	272	223	99	172	271	222	99

61	135	233	184	98	134	232	183	98	133	231	182	98
62	147	213	180	66	146	212	179	66	145	211	178	66
63	103	333	218	230	102	332	217	230	101	331	216	230
64	105	332	219	227	106	333	220	227	103	330	217	227
65	147	273	210	126	148	274	211	126	145	271	208	126
66	105	332	219	227	106	333	220	227	103	330	217	227
67	133	273	203	140	134	274	204	140	131	271	201	140
68	94	317	206	223	95	316	206	221	92	315	204	223
69	100	329	215	229	101	328	215	227	98	327	213	229
70	108	330	219	222	109	329	219	220	106	328	217	222
71	94	328	211	234	95	327	211	232	92	326	209	234
72	121	328	225	207	122	329	226	207	119	326	223	207
73	112	329	221	217	113	330	222	217	110	327	219	217
74	174	299	237	125	175	300	238	125	172	297	235	125
75	94	193	144	99	94	193	144	99	92	191	142	99
76	103	320	212	217	103	320	212	217	101	318	210	217
77	141	268	205	127	141	268	205	127	139	266	203	127
78	94	333	214	239	94	333	214	239	92	331	212	239
79	166	302	234	136	166	302	234	136	164	300	232	136
80	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
81	107	260	184	153	106	259	183	153	105	258	182	153
82	141	268	205	127	140	267	204	127	139	266	203	127
83	136	296	216	160	135	295	215	160	134	294	214	160
84	135	273	204	138	136	274	205	138	133	271	202	138
85	126	297	212	171	127	298	213	171	124	295	210	171
86	105	329	217	224	106	330	218	224	103	327	215	224
87	94	333	214	239	95	334	215	239	92	331	212	239
88	103	273	188	170	104	272	188	168	101	271	186	170
89	164	216	190	52	165	215	190	50	162	214	188	52
90	94	316	205	222	94	316	205	222	92	314	203	222
91	115	233	174	118	115	233	174	118	113	231	172	118
92	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
93	116	333	225	217	116	333	225	217	114	331	223	217
94	97	273	185	176	97	273	185	176	95	271	183	176
95	94	273	184	179	95	274	185	179	92	271	182	179
96	94	273	184	179	95	274	185	179	92	271	182	179
97	104	253	179	149	105	254	180	149	102	251	177	149
98	149	261	205	112	150	262	206	112	147	259	203	112
99	94	332	213	238	95	333	214	238	92	330	211	238
100	103	273	188	170	104	274	189	170	101	271	186	170
101	169	250	210	81	170	251	211	81	167	248	208	81
102	105	273	189	168	106	274	190	168	103	271	187	168
103	94	333	214	239	93	334	214	241	92	331	212	239
104	121	311	216	190	120	312	216	192	119	309	214	190
105	106	329	218	223	105	330	218	225	104	327	216	223
106	140	270	205	130	139	271	205	132	138	268	203	130
107	126	332	229	206	125	333	229	208	124	330	227	206
108	137	273	205	136	136	274	205	138	135	271	203	136
109	108	325	217	217	109	326	218	217	106	323	215	217
110	162	259	211	97	163	260	212	97	160	257	209	97
111	134	289	212	155	135	290	213	155	132	287	210	155
112	131	309	220	178	132	310	221	178	129	307	218	178
113	94	330	212	236	95	329	212	234	92	328	210	236
114	102	273	188	171	103	272	188	169	100	271	186	171

115	120	273	197	153	121	272	197	151	118	271	195	153
116	136	328	232	192	137	329	233	192	134	326	230	192
117	142	244	193	102	143	245	194	102	140	242	191	102
118	144	283	214	139	144	283	214	139	142	281	212	139
119	141	300	221	159	141	300	221	159	139	298	219	159
120	126	269	198	143	126	269	198	143	124	267	196	143
121	122	333	228	211	122	333	228	211	120	331	226	211
122	179	243	211	64	179	243	211	64	177	241	209	64
123	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
124	141	300	221	159	141	300	221	159	139	298	219	159
125	112	330	221	218	112	330	221	218	110	328	219	218
126	120	273	197	153	120	273	197	153	118	271	195	153
127	251	304	278	53	251	304	278	53	249	302	276	53
128	114	333	224	219	114	333	224	219	112	331	222	219
129	125	330	228	205	125	330	228	205	123	328	226	205
130	100	331	216	231	99	336	218	237	98	329	214	231
131	100	331	216	231	99	335	217	236	98	329	214	231
132	111	306	209	195	110	309	210	199	109	304	207	195
133	94	333	214	239	94	333	214	239	92	331	212	239
134	125	330	228	205	120	334	227	214	123	328	226	205
135	96	328	212	232	96	328	212	232	94	326	210	232
136	109	319	214	210	109	319	214	210	107	317	212	210
137	133	332	233	199	133	332	233	199	131	330	231	199
138	98	330	214	232	98	330	214	232	96	328	212	232
139	105	329	217	224	105	329	217	224	103	327	215	224
140	117	330	224	213	117	330	224	213	115	328	222	213
141	154	253	204	99	154	253	204	99	152	251	202	99
142	114	287	201	173	114	287	201	173	112	285	199	173
143	124	330	227	206	124	330	227	206	122	328	225	206
144	108	333	221	225	109	335	222	226	106	331	219	225
145	128	273	201	145	129	273	201	144	126	271	199	145
146	120	273	197	153	123	275	199	152	118	271	195	153
147	164	276	220	112	164	277	221	113	162	274	218	112
148	131	233	182	102	132	233	183	101	129	231	180	102
149	114	273	194	159	114	274	194	160	112	271	192	159
150	114	330	222	216	118	331	225	213	112	328	220	216
151	144	260	202	116	145	260	203	115	142	258	200	116
152	135	333	234	198	135	333	234	198	133	331	232	198
153	134	273	204	139	134	274	204	140	132	271	202	139
154	94	253	174	159	94	253	174	159	92	251	172	159
155	94	311	203	217	94	311	203	217	92	309	201	217
156	126	330	228	204	126	330	228	204	124	328	226	204
157	161	281	221	120	162	281	222	119	159	279	219	120
158	164	220	192	56	164	220	192	56	162	218	190	56
159	119	323	221	204	119	324	222	205	117	321	219	204
160	94	253	174	159	94	253	174	159	94	253	174	159
161	114	332	223	218	114	332	223	218	116	335	226	219
162	115	307	211	192	115	307	211	192	118	309	214	191
163	118	318	218	200	118	318	218	200	114	313	214	199
164	126	296	211	170	127	296	212	169	120	300	210	180
165	111	273	192	162	111	274	193	163	113	275	194	162
166	145	273	209	128	146	274	210	128	146	272	209	126
167	126	305	216	179	127	306	217	179	125	306	216	181
168	118	327	223	209	118	327	223	209	119	326	223	207

169	111	273	192	162	112	274	193	162	110	274	192	164
170	169	226	198	57	169	226	198	57	170	225	198	55
171	145	273	209	128	145	273	209	128	144	274	209	130
172	136	293	215	157	136	293	215	157	137	292	215	155
173	117	325	221	208	117	325	221	208	116	326	221	210
174	127	303	215	176	127	303	215	176	128	302	215	174
175	94	273	184	179	94	273	184	179	93	274	184	181
176	117	325	221	208	117	325	221	208	118	326	222	208
177	121	325	223	204	121	325	223	204	122	326	224	204
178	95	273	184	178	95	273	184	178	100	276	188	176
179	124	307	216	183	124	307	216	183	125	308	217	183
180	121	316	219	195	121	316	219	195	122	320	221	198
181	126	273	200	147	126	273	200	147	127	274	201	147
182	94	332	213	238	94	332	213	238	99	336	218	237
183	154	233	194	79	154	233	194	79	154	233	194	79
184	103	273	188	170	102	275	189	173	98	274	186	176
185	106	326	216	220	105	326	216	221	100	332	216	232
186	120	330	225	210	123	328	226	205	123	333	228	210
187	150	248	199	98	150	249	200	99	153	251	202	98
188	135	273	204	138	136	273	205	137	138	276	207	138
189	109	329	219	220	109	330	220	221	112	332	222	220
190	116	332	224	216	120	326	223	206	118	334	226	216
191	94	280	187	186	95	280	188	185	96	282	189	186
192	113	273	193	160	113	273	193	160	114	274	194	160
193	184	242	213	58	184	243	214	59	191	249	220	58
194	155	259	207	104	155	259	207	104	147	254	201	107
195	94	273	184	179	94	273	184	179	94	277	186	183
196	121	333	227	212	121	333	227	212	125	333	229	208
197	142	271	207	129	143	271	207	128	142	275	209	133
198	126	314	220	188	126	313	220	187	130	314	222	184
199	120	306	213	186	120	307	214	187	120	312	216	192
200	149	286	218	137	149	286	218	137	155	292	224	137
201	126	288	207	162	126	288	207	162	133	295	214	162
202	94	273	184	179	94	273	184	179	101	280	191	179
203	169	236	203	67	169	236	203	67	176	243	210	67
204	162	252	207	90	163	252	208	89	164	254	209	90
205	99	273	186	174	99	274	187	175	101	275	188	174
206	164	278	221	114	165	279	222	114	162	276	219	114
207	134	272	203	138	135	273	204	138	132	270	201	138
208	153	302	228	149	153	302	228	149	151	300	226	149
209	94	273	184	179	95	274	185	179	92	271	182	179
210	154	273	214	119	154	273	214	119	152	271	212	119
211	94	331	213	237	94	331	213	237	92	329	211	237
212	114	273	194	159	114	273	194	159	112	271	192	159
213	139	267	203	128	139	267	203	128	137	265	201	128
214	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
215	136	324	230	188	136	324	230	188	134	322	228	188
216	114	273	194	159	114	273	194	159	114	273	194	159
217	94	333	214	239	95	335	215	240	94	333	214	239
218	94	333	214	239	95	333	214	238	96	336	216	240
219	154	333	244	179	157	335	246	178	157	335	246	178
220	102	328	215	226	102	329	216	227	98	323	211	225
221	94	333	214	239	95	333	214	238	88	337	213	249
222	94	331	213	237	94	332	213	238	96	333	215	237

223	94	273	184	179	98	274	186	176	95	272	184	177
224	114	273	194	159	115	273	194	158	113	274	194	161
225	136	307	222	171	136	307	222	171	137	306	222	169
226	122	306	214	184	122	307	215	185	121	307	214	186
227	115	328	222	213	115	328	222	213	116	327	222	211
228	123	333	228	210	123	333	228	210	122	334	228	212
229	94	333	214	239	94	333	214	239	95	332	214	237
230	119	213	166	94	120	213	167	93	118	214	166	96
231	94	333	214	239	94	333	214	239	95	332	214	237
232	129	314	222	185	129	315	222	186	128	315	222	187
233	94	273	184	179	94	273	184	179	95	274	185	179
234	187	193	190	6	187	193	190	6	188	194	191	6
235	131	273	202	142	131	273	202	142	136	276	206	140
236	94	333	214	239	94	333	214	239	95	334	215	239
237	94	273	184	179	95	273	184	178	95	277	186	182
238	174	273	224	99	174	274	224	100	175	274	225	99
239	94	333	214	239	95	334	215	239	99	337	218	238
240	94	273	184	179	95	274	185	179	94	273	184	179
241	158	279	219	121	158	279	219	121	153	280	217	127
242	101	273	187	172	102	274	188	172	95	279	187	184
243	125	315	220	190	126	317	222	191	128	318	223	190
244	94	333	214	239	95	333	214	238	97	336	217	239
245	134	271	203	137	137	273	205	136	137	274	206	137
246	177	242	210	65	177	243	210	66	180	245	213	65
247	128	273	201	145	129	273	201	144	130	275	203	145
248	127	273	200	146	127	274	201	147	129	275	202	146
249	127	333	230	206	131	334	233	203	128	334	231	206
250	113	327	220	214	114	327	221	213	120	334	227	214
251	96	329	213	233	96	329	213	233	88	324	206	236
252	165	253	209	88	165	254	210	89	165	257	211	92
253	135	273	204	138	135	273	204	138	139	273	206	134
254	94	332	213	238	94	332	213	238	94	336	215	242
255	147	266	207	119	147	266	207	119	151	266	209	115
256	94	329	212	235	95	329	212	234	94	335	215	241
257	119	273	196	154	119	273	196	154	125	279	202	154
258	114	303	209	189	114	304	209	190	121	310	216	189
259	127	293	210	166	127	293	210	166	134	300	217	166
260	139	280	210	141	139	280	210	141	146	287	217	141
261	94	327	211	233	94	327	211	233	96	329	213	233
262	107	273	190	166	107	273	190	166	109	275	192	166
263	134	273	204	139	135	273	204	138	132	271	202	139
264	114	332	223	218	114	333	224	219	112	330	221	218
265	112	322	217	210	111	323	217	212	110	320	215	210
266	114	333	224	219	113	334	224	221	112	331	222	219
267	151	265	208	114	151	265	208	114	149	263	206	114
268	101	273	187	172	102	274	188	172	99	271	185	172
269	130	333	232	203	131	334	233	203	128	331	230	203
270	136	213	175	77	137	214	176	77	134	211	173	77
271	149	292	221	143	148	293	221	145	147	290	219	143
272	145	270	208	125	144	271	208	127	143	268	206	125
273	137	273	205	136	136	274	205	138	137	273	205	136
274	122	320	221	198	121	321	221	200	122	320	221	198
275	112	322	217	210	111	323	217	212	112	322	217	210
276	141	265	203	124	140	266	203	126	141	265	203	124

277	112	322	217	210	111	323	217	212	112	322	217	210
278	174	273	224	99	173	274	224	101	174	273	224	99
279	124	322	223	198	123	323	223	200	126	325	226	199
280	94	326	210	232	93	327	210	234	97	328	213	231
281	143	285	214	142	144	284	214	140	139	280	210	141
282	133	282	208	149	134	281	208	147	127	286	207	159
283	174	253	214	79	175	252	214	77	176	255	216	79
284	110	329	220	219	111	328	220	217	111	328	220	217
285	144	303	224	159	145	302	224	157	143	304	224	161
286	114	333	224	219	115	332	224	217	115	332	224	217
287	159	274	217	115	160	273	217	113	158	275	217	117
288	152	287	220	135	153	286	220	133	153	286	220	133
289	117	331	224	214	118	330	224	212	116	332	224	216
290	109	333	221	224	110	332	221	222	110	332	221	222
291	94	273	184	179	95	274	185	179	93	274	184	181
292	94	332	213	238	95	333	214	238	95	331	213	236
293	112	322	217	210	111	321	216	210	111	323	217	212
294	168	241	205	73	167	240	204	73	169	242	206	73
295	122	317	220	195	121	316	219	195	123	318	221	195
296	94	273	184	179	93	272	183	179	99	276	188	177
297	119	273	196	154	118	272	195	154	120	274	197	154
298	145	319	232	174	144	318	231	174	146	323	235	177
299	114	333	224	219	113	332	223	219	115	334	225	219
300	98	329	214	231	97	328	213	231	103	333	218	230
301	94	328	211	234	93	327	210	234	94	328	211	234
302	112	322	217	210	113	323	218	210	107	323	215	216
303	94	328	211	234	95	329	212	234	88	334	211	246
304	103	330	217	227	104	331	218	227	106	333	220	227
305	100	333	217	233	101	334	218	233	103	336	220	233
306	94	332	213	238	95	333	214	238	97	335	216	238
307	94	273	184	179	95	274	185	179	97	276	187	179
308	94	273	184	179	95	274	185	179	96	275	186	179
309	172	331	252	159	171	330	251	159	174	333	254	159
310	94	329	212	235	93	328	211	235	95	330	213	235
311	94	273	184	179	93	272	183	179	101	280	191	179
312	147	244	196	97	146	243	195	97	139	239	189	100
313	94	273	184	179	93	272	183	179	94	277	186	183
314	126	331	229	205	125	330	228	205	130	331	231	201
315	150	256	203	106	149	255	202	106	150	260	205	110
316	112	322	217	210	111	321	216	210	116	322	219	206
317	141	280	211	139	140	279	210	139	141	286	214	145
318	94	327	211	233	95	328	212	233	100	333	217	233
319	141	233	187	92	142	234	188	92	148	240	194	92
320	143	260	202	117	144	261	203	117	150	267	209	117
321	174	273	224	99	175	274	225	99	181	280	231	99
322	112	322	217	210	113	323	218	210	114	324	219	210
323	94	273	184	179	95	274	185	179	96	275	186	179
324	135	333	234	198	136	334	235	198	133	331	232	198
325	121	330	226	209	122	331	227	209	119	328	224	209
326	129	298	214	169	130	299	215	169	127	296	212	169
327	164	188	176	24	165	189	177	24	162	186	174	24
328	111	273	192	162	112	274	193	162	109	271	190	162
329	154	193	174	39	155	194	175	39	152	191	172	39
330	149	296	223	147	150	297	224	147	147	294	221	147

331	142	300	221	158	143	301	222	158	140	298	219	158
332	102	273	188	171	103	274	189	171	100	271	186	171
333	124	313	219	189	125	314	220	189	122	311	217	189
334	112	322	217	210	113	323	218	210	112	322	217	210
335	123	318	221	195	124	319	222	195	123	318	221	195
336	117	313	215	196	118	314	216	196	118	313	216	195
337	98	273	186	175	99	274	187	175	98	273	186	175
338	165	246	206	81	166	247	207	81	165	246	206	81
339	94	273	184	179	95	274	185	179	94	274	184	180
340	94	331	213	237	95	332	214	237	94	331	213	237
341	94	330	212	236	95	331	213	236	95	330	213	235
342	109	327	218	218	110	328	219	218	109	327	218	218
343	175	248	212	73	176	249	213	73	175	248	212	73
344	94	332	213	238	95	333	214	238	95	332	214	237
345	154	328	241	174	155	329	242	174	154	328	241	174
346	110	273	192	163	111	274	193	163	110	273	192	163
347	170	268	219	98	171	269	220	98	170	269	220	99
348	121	315	218	194	122	316	219	194	121	315	218	194
349	145	303	224	158	146	304	225	158	146	303	225	157
350	132	273	203	141	133	274	204	141	132	274	203	142
351	94	233	164	139	95	234	165	139	94	233	164	139
352	135	273	204	138	136	274	205	138	137	276	207	139
353	122	273	198	151	123	274	199	151	125	275	200	150
354	182	204	193	22	183	205	194	22	178	199	189	21
355	112	322	217	210	113	323	218	210	106	326	216	220
356	170	250	210	80	171	251	211	80	172	252	212	80
357	98	323	211	225	99	324	212	225	99	322	211	223
358	109	333	221	224	110	334	222	224	108	334	221	226
359	94	331	213	237	95	332	214	237	95	330	213	235
360	128	298	213	170	129	299	214	170	127	299	213	172
361	137	253	195	116	137	253	195	116	138	252	195	114
362	114	315	215	201	114	315	215	201	113	316	215	203
363	114	333	224	219	114	333	224	219	115	332	224	217
364	112	322	217	210	112	322	217	210	111	323	217	212
365	163	250	207	87	163	250	207	87	164	249	207	85
366	107	330	219	223	107	330	219	223	106	331	219	225
367	129	333	231	204	129	333	231	204	130	334	232	204
368	126	332	229	206	126	332	229	206	127	333	230	206
369	94	273	184	179	94	273	184	179	99	276	188	177
370	122	273	198	151	122	273	198	151	123	274	199	151
371	139	218	179	79	140	219	180	79	140	222	181	82
372	101	332	217	231	102	333	218	231	102	333	218	231
373	177	248	213	71	178	249	214	71	182	252	217	70
374	94	310	202	216	95	311	203	216	94	310	202	216
375	94	333	214	239	95	334	215	239	89	334	212	245
376	155	246	201	91	156	247	202	91	149	252	201	103
377	94	329	212	235	95	330	213	235	97	332	215	235
378	114	326	220	212	115	327	221	212	117	329	223	212
379	94	326	210	232	95	327	211	232	97	329	213	232
380	94	331	213	237	95	332	214	237	97	334	216	237
381	122	273	198	151	123	274	199	151	124	275	200	151
382	115	331	223	216	116	332	224	216	117	333	225	216
383	105	253	179	148	106	254	180	148	106	254	180	148
384	147	281	214	134	148	282	215	134	154	288	221	134

385	112	322	217	210	113	323	218	210	104	317	211	213
386	142	293	218	151	143	294	219	151	142	297	220	155
387	94	273	184	179	95	274	185	179	98	273	186	175
388	109	270	190	161	110	271	191	161	109	274	192	165
389	94	273	184	179	95	274	185	179	98	273	186	175
390	103	333	218	230	104	334	219	230	103	339	221	236
391	117	273	195	156	118	274	196	156	123	279	201	156
392	162	319	241	157	163	320	242	157	169	326	248	157
393	94	321	208	227	95	322	209	227	101	328	215	227
394	94	273	184	179	95	274	185	179	101	280	191	179
395	153	250	202	97	154	251	203	97	155	252	204	97
396	143	256	200	113	144	257	201	113	145	258	202	113
397	130	322	226	192	131	323	227	192	128	320	224	192
398	162	319	241	157	161	318	240	157	160	317	239	157
399	114	333	224	219	113	332	223	219	112	331	222	219
400	119	273	196	154	118	272	195	154	117	271	194	154
401	94	273	184	179	93	272	183	179	92	271	182	179
402	125	299	212	174	124	298	211	174	123	297	210	174
403	162	319	241	157	161	318	240	157	160	317	239	157
404	129	333	231	204	128	332	230	204	127	331	229	204
405	108	333	221	225	107	332	220	225	106	331	219	225
406	129	333	231	204	128	332	230	204	127	331	229	204
407	94	330	212	236	93	329	211	236	95	330	213	235
408	143	256	200	113	142	255	199	113	144	256	200	112
409	159	301	230	142	158	300	229	142	160	302	231	142
410	162	319	241	157	161	318	240	157	163	319	241	156
411	94	331	213	237	93	330	212	237	95	332	214	237
412	94	331	213	237	93	330	212	237	99	335	217	236
413	134	273	204	139	133	272	203	139	135	274	205	139
414	114	333	224	219	113	332	223	219	116	336	226	220
415	129	213	171	84	128	212	170	84	132	215	174	83
416	106	305	206	199	107	306	207	199	102	300	201	198
417	100	333	217	233	101	334	218	233	94	337	216	243
418	252	281	267	29	253	282	268	29	254	283	269	29
419	114	253	184	139	115	254	185	139	115	252	184	137
420	135	273	204	138	136	274	205	138	134	274	204	140
421	94	321	208	227	95	322	209	227	95	320	208	225
422	94	333	214	239	95	334	215	239	93	334	214	241
423	135	273	204	138	136	274	205	138	136	272	204	136
424	176	209	193	33	177	210	194	33	175	210	193	35
425	139	278	209	139	140	279	210	139	140	277	209	137
426	174	281	228	107	175	282	229	107	173	282	228	109
427	94	273	184	179	95	274	185	179	95	272	184	177
428	125	328	227	203	126	329	228	203	124	329	227	205
429	103	273	188	170	104	274	189	170	104	274	189	170
430	259	333	296	74	260	334	297	74	260	334	297	74
431	105	325	215	220	106	326	216	220	110	328	219	218
432	151	253	202	102	152	254	203	102	152	254	203	102
433	114	332	223	218	115	333	224	218	115	336	226	221
434	174	281	228	107	175	282	229	107	175	282	229	107
435	94	273	184	179	95	274	185	179	99	277	188	178
436	125	328	227	203	126	329	228	203	125	328	227	203
437	145	235	190	90	146	236	191	90	140	236	188	96
438	259	333	296	74	260	334	297	74	253	339	296	86

439	117	321	219	204	118	322	220	204	120	324	222	204
440	165	243	204	78	166	244	205	78	168	246	207	78
441	114	319	217	205	115	320	218	205	117	322	220	205
442	97	273	185	176	98	274	186	176	100	276	188	176
443	165	243	204	78	166	244	205	78	167	245	206	78
444	132	333	233	201	133	334	234	201	134	335	235	201
445	174	325	250	151	175	326	251	151	175	326	251	151
446	94	331	213	237	95	332	214	237	101	338	220	237
447	114	333	224	219	115	334	225	219	106	328	217	222
448	94	327	211	233	95	328	212	233	94	331	213	237
449	94	333	214	239	95	334	215	239	98	333	216	235
450	174	325	250	151	175	326	251	151	174	329	252	155
451	94	333	214	239	95	334	215	239	98	333	216	235
452	134	306	220	172	135	307	221	172	134	312	223	178
453	114	333	224	219	115	334	225	219	120	339	230	219
454	105	304	205	199	106	305	206	199	112	311	212	199
455	94	330	212	236	95	331	213	236	101	337	219	236
456	126	253	190	127	127	254	191	127	133	260	197	127
457	155	292	224	137	156	293	225	137	157	294	226	137
458	94	331	213	237	95	332	214	237	96	333	215	237
459	174	253	214	79	175	254	215	79	172	251	212	79
460	119	327	223	208	120	328	224	208	117	325	221	208
461	132	300	216	168	133	301	217	168	130	298	214	168
462	159	273	216	114	160	274	217	114	157	271	214	114
463	110	273	192	163	111	274	193	163	108	271	190	163
464	150	273	212	123	150	273	212	123	148	271	210	123
465	184	243	214	59	184	243	214	59	182	241	212	59
466	174	253	214	79	174	253	214	79	172	251	212	79
467	94	333	214	239	94	333	214	239	92	331	212	239
468	101	264	183	163	101	264	183	163	99	262	181	163
469	153	239	196	86	153	239	196	86	151	237	194	86
470	139	270	205	131	139	270	205	131	137	268	203	131
471	106	273	190	167	106	273	190	167	104	271	188	167
472	130	290	210	160	130	290	210	160	128	288	208	160
473	264	333	299	69	264	333	299	69	262	331	297	69
474	148	221	185	73	148	221	185	73	146	219	183	73
475	125	303	214	178	125	303	214	178	123	301	212	178
476	119	299	209	180	119	299	209	180	117	297	207	180
477	101	264	183	163	101	264	183	163	99	262	181	163
478	135	253	194	118	135	253	194	118	133	251	192	118
479	94	312	203	218	94	312	203	218	92	310	201	218
480	114	329	222	215	114	329	222	215	112	327	220	215
481	114	333	224	219	114	333	224	219	112	331	222	219
482	105	330	218	225	105	330	218	225	103	328	216	225
483	108	331	220	223	108	331	220	223	106	329	218	223
484	118	333	226	215	118	333	226	215	116	331	224	215
485	94	273	184	179	94	273	184	179	92	271	182	179
486	94	331	213	237	94	331	213	237	92	329	211	237
487	132	273	203	141	133	274	204	141	130	271	201	141
488	131	276	204	145	132	277	205	145	129	274	202	145
489	103	331	217	228	104	332	218	228	101	329	215	228
490	94	309	202	215	95	310	203	215	92	307	200	215
491	145	263	204	118	146	264	205	118	143	261	202	118
492	162	254	208	92	163	255	209	92	160	252	206	92

493	113	233	173	120	114	234	174	120	111	231	171	120
494	98	329	214	231	99	330	215	231	96	327	212	231
495	98	327	213	229	99	328	214	229	96	325	211	229
496	113	233	173	120	114	234	174	120	111	231	171	120
497	173	255	214	82	174	256	215	82	171	253	212	82
498	94	253	174	159	95	254	175	159	92	251	172	159
499	102	332	217	230	103	333	218	230	100	330	215	230
500	106	332	219	226	107	333	220	226	104	330	217	226

Landsat merged collection					<i>r Greenbrown</i>				MODIS			
ID	SOS	EOS	POS	LOS	SOS	EOS	POS	LOS	SOS	EOS	POS	LOS
1	96	272	184	176	97	274	186	177	96	276	186	180
2	128	272	200	144	127	272	200	145	129	275	202	146
3	143	291	217	148	146	289	218	143	136	287	212	151
4	98	327	213	229	98	328	213	230	88	333	211	245
5	98	330	214	232	99	330	215	231	96	335	216	239
6	132	326	229	194	132	327	230	195	128	329	229	201
7	95	325	210	230	99	324	212	225	93	333	213	240
8	155	263	209	108	156	263	210	107	155	267	211	112
9	130	326	228	196	130	326	228	196	128	333	231	205
10	95	325	210	230	95	326	211	231	95	327	211	232
11	140	285	213	145	140	285	213	145	138	288	213	150
12	121	331	226	210	119	334	227	215	121	331	226	210
13	97	327	212	230	97	327	212	230	93	332	213	239
14	144	191	168	47	145	191	168	46	141	192	167	51
15	99	327	213	228	99	327	213	228	93	329	211	236
16	178	231	205	53	178	232	205	54	176	236	206	60
17	130	268	199	138	130	268	199	138	129	274	202	145
18	119	324	222	205	119	324	222	205	121	333	227	212
19	126	272	199	146	126	272	199	146	125	274	200	149
20	97	272	185	175	97	272	185	175	95	277	186	182
21	138	321	230	183	139	321	230	182	138	323	231	185
22	135	309	222	174	135	310	223	175	138	314	226	176
23	153	272	213	119	152	273	213	121	150	273	212	123
24	168	312	240	144	169	313	241	144	159	314	237	155
25	142	280	211	138	142	280	211	138	134	287	211	153
26	175	272	224	97	176	273	225	97	177	276	227	99
27	115	332	224	217	114	331	223	217	117	336	227	219
28	124	269	197	145	124	269	197	145	126	276	201	150
29	95	325	210	230	95	325	210	230	97	331	214	234
30	112	326	219	214	111	325	218	214	116	330	223	214
31	104	330	217	226	104	330	217	226	109	334	222	225
32	133	274	204	141	133	274	204	141	130	274	202	144
33	160	268	214	108	160	268	214	108	162	272	217	110
34	103	277	190	174	102	276	189	174	94	268	181	174
35	100	334	217	234	99	333	216	234	99	333	216	234
36	147	303	225	156	146	302	224	156	150	300	225	150
37	95	331	213	236	94	330	212	236	94	333	214	239
38	95	276	186	181	94	275	185	181	98	273	186	175
39	121	335	228	214	120	334	227	214	122	339	231	217
40	93	336	215	243	92	335	214	243	100	339	220	239
41	93	334	214	241	92	333	213	241	101	340	221	239
42	92	335	214	243	91	334	213	243	101	340	221	239
43	112	332	222	220	111	331	221	220	122	336	229	214

44	90	330	210	240	89	329	209	240	96	328	212	232
45	119	321	220	202	118	320	219	202	128	321	225	193
46	121	320	221	199	120	319	220	199	124	317	221	193
47	115	325	220	210	114	324	219	210	119	322	221	203
48	91	274	183	183	90	273	182	183	92	271	182	179
49	92	329	211	237	92	329	211	237	92	326	209	234
50	121	272	197	151	121	272	197	151	120	271	196	151
51	90	272	181	182	90	272	181	182	92	271	182	179
52	167	246	207	79	168	247	208	79	167	245	206	78
53	145	295	220	150	146	296	221	150	144	297	221	153
54	98	330	214	232	99	331	215	232	100	331	216	231
55	127	299	213	172	128	300	214	172	130	299	215	169
56	88	271	180	183	89	272	181	183	92	271	182	179
57	111	328	220	217	112	329	221	217	110	327	219	217
58	173	298	236	125	174	299	237	125	172	297	235	125
59	108	272	190	164	109	273	191	164	107	271	189	164
60	173	271	222	98	172	270	221	98	172	271	222	99
61	134	230	182	96	133	229	181	96	133	231	182	98
62	146	209	178	63	145	208	177	63	145	211	178	66
63	102	326	214	224	101	325	213	224	101	331	216	230
64	104	327	216	223	105	328	217	223	103	330	217	227
65	146	267	207	121	147	268	208	121	145	271	208	126
66	101	329	215	228	102	330	216	228	103	330	217	227
67	130	271	201	141	131	272	202	141	131	271	201	140
68	92	316	204	224	93	315	204	222	92	315	204	223
69	98	325	212	227	99	324	212	225	98	327	213	229
70	107	328	218	221	108	327	218	219	106	328	217	222
71	93	327	210	234	94	326	210	232	92	326	209	234
72	120	324	222	204	121	325	223	204	119	326	223	207
73	110	324	217	214	111	325	218	214	110	327	219	217
74	171	293	232	122	172	294	233	122	172	297	235	125
75	90	192	141	102	90	192	141	102	92	191	142	99
76	96	319	208	223	96	319	208	223	101	318	210	217
77	136	267	202	131	136	267	202	131	139	266	203	127
78	88	332	210	244	88	332	210	244	92	331	212	239
79	163	301	232	138	163	301	232	138	164	300	232	136
80	92	272	182	180	92	272	182	180	92	271	182	179
81	106	259	183	153	105	258	182	153	105	258	182	153
82	137	267	202	130	136	266	201	130	139	266	203	127
83	134	295	215	161	133	294	214	161	134	294	214	160
84	134	269	202	135	135	270	203	135	133	271	202	138
85	122	294	208	172	123	295	209	172	124	295	210	171
86	100	327	214	227	101	328	215	227	103	327	215	224
87	88	331	210	243	89	332	211	243	92	331	212	239
88	102	272	187	170	103	271	187	168	101	271	186	170
89	163	215	189	52	164	214	189	50	162	214	188	52
90	93	315	204	222	93	315	204	222	92	314	203	222
91	114	231	173	117	114	231	173	117	113	231	172	118
92	93	270	182	177	93	270	182	177	92	271	182	179
93	115	329	222	214	115	329	222	214	114	331	223	217
94	96	266	181	170	96	266	181	170	95	271	183	176
95	93	268	181	175	94	269	182	175	92	271	182	179
96	93	267	180	174	94	268	181	174	92	271	182	179
97	100	250	175	150	101	251	176	150	102	251	177	149

98	146	259	203	113	147	260	204	113	147	259	203	112
99	92	331	212	239	93	332	213	239	92	330	211	238
100	101	269	185	168	102	270	186	168	101	271	186	170
101	168	248	208	80	169	249	209	80	167	248	208	81
102	104	275	190	171	105	276	191	171	103	271	187	168
103	93	335	214	242	92	336	214	244	92	331	212	239
104	119	314	217	195	118	315	217	197	119	309	214	190
105	103	333	218	230	102	334	218	232	104	327	216	223
106	136	274	205	138	135	275	205	140	138	268	203	130
107	119	337	228	218	118	338	228	220	124	330	227	206
108	132	274	203	142	131	275	203	144	135	271	203	136
109	102	326	214	224	103	327	215	224	106	323	215	217
110	159	260	210	101	160	261	211	101	160	257	209	97
111	132	290	211	158	133	291	212	158	132	287	210	155
112	130	310	220	180	131	311	221	180	129	307	218	178
113	90	331	211	241	91	330	211	239	92	328	210	236
114	100	276	188	176	101	275	188	174	100	271	186	171
115	119	277	198	158	120	276	198	156	118	271	195	153
116	132	333	233	201	133	334	234	201	134	326	230	192
117	137	247	192	110	138	248	193	110	140	242	191	102
118	138	285	212	147	138	285	212	147	142	281	212	139
119	140	303	222	163	140	303	222	163	139	298	219	159
120	125	271	198	146	125	271	198	146	124	267	196	143
121	121	336	229	215	121	336	229	215	120	331	226	211
122	178	244	211	66	178	244	211	66	177	241	209	64
123	93	275	184	182	93	275	184	182	92	271	182	179
124	140	303	222	163	140	303	222	163	139	298	219	159
125	111	334	223	223	111	334	223	223	110	328	219	218
126	119	275	197	156	119	275	197	156	118	271	195	153
127	250	305	278	55	250	305	278	55	249	302	276	53
128	110	334	222	224	110	334	222	224	112	331	222	219
129	122	331	227	209	122	331	227	209	123	328	226	205
130	98	332	215	234	97	337	217	240	98	329	214	231
131	98	329	214	231	97	333	215	236	98	329	214	231
132	113	308	211	195	112	311	212	199	109	304	207	195
133	96	335	216	239	96	335	216	239	92	331	212	239
134	128	333	231	205	123	337	230	214	123	328	226	205
135	100	332	216	232	100	332	216	232	94	326	210	232
136	113	323	218	210	113	323	218	210	107	317	212	210
137	138	337	238	199	138	337	238	199	131	330	231	199
138	99	331	215	232	99	331	215	232	96	328	212	232
139	106	330	218	224	106	330	218	224	103	327	215	224
140	118	331	225	213	118	331	225	213	115	328	222	213
141	155	254	205	99	155	254	205	99	152	251	202	99
142	115	288	202	173	115	288	202	173	112	285	199	173
143	125	331	228	206	125	331	228	206	122	328	225	206
144	111	336	224	225	112	338	225	226	106	331	219	225
145	132	277	205	145	133	277	205	144	126	271	199	145
146	125	278	202	153	128	280	204	152	118	271	195	153
147	167	279	223	112	167	280	224	113	162	274	218	112
148	133	235	184	102	134	235	185	101	129	231	180	102
149	117	276	197	159	117	277	197	160	112	271	192	159
150	116	332	224	216	120	333	227	213	112	328	220	216
151	147	263	205	116	148	263	206	115	142	258	200	116

152	136	334	235	198	136	334	235	198	133	331	232	198
153	136	275	206	139	136	276	206	140	132	271	202	139
154	97	256	177	159	97	256	177	159	92	251	172	159
155	98	315	207	217	98	315	207	217	92	309	201	217
156	128	332	230	204	128	332	230	204	124	328	226	204
157	162	282	222	120	163	282	223	119	159	279	219	120
158	165	221	193	56	165	221	193	56	162	218	190	56
159	120	324	222	204	120	325	223	205	117	321	219	204
160	95	254	175	159	95	254	175	159	94	253	174	159
161	112	334	223	222	112	334	223	222	116	335	226	219
162	117	309	213	192	117	309	213	192	118	309	214	191
163	120	321	221	201	120	321	221	201	114	313	214	199
164	129	300	215	171	130	300	215	170	120	300	210	180
165	115	277	196	162	115	278	197	163	113	275	194	162
166	149	278	214	129	150	279	215	129	146	272	209	126
167	131	306	219	175	132	307	220	175	125	306	216	181
168	119	328	224	209	119	328	224	209	119	326	223	207
169	112	274	193	162	113	275	194	162	110	274	192	164
170	170	227	199	57	170	227	199	57	170	225	198	55
171	146	274	210	128	146	274	210	128	144	274	209	130
172	137	294	216	157	137	294	216	157	137	292	215	155
173	118	328	223	210	118	328	223	210	116	326	221	210
174	130	307	219	177	130	307	219	177	128	302	215	174
175	98	278	188	180	98	278	188	180	93	274	184	181
176	122	328	225	206	122	328	225	206	118	326	222	208
177	124	327	226	203	124	327	226	203	122	326	224	204
178	97	276	187	179	97	276	187	179	100	276	188	176
179	127	309	218	182	127	309	218	182	125	308	217	183
180	123	319	221	196	123	319	221	196	122	320	221	198
181	129	274	202	145	129	274	202	145	127	274	201	147
182	95	334	215	239	95	334	215	239	99	336	218	237
183	156	236	196	80	156	236	196	80	154	233	194	79
184	106	277	192	171	105	279	192	174	98	274	186	176
185	110	328	219	218	109	328	219	219	100	332	216	232
186	122	331	227	209	125	329	227	204	123	333	228	210
187	151	249	200	98	151	250	201	99	153	251	202	98
188	136	274	205	138	137	274	206	137	138	276	207	138
189	110	330	220	220	110	331	221	221	112	332	222	220
190	117	334	226	217	121	328	225	207	118	334	226	216
191	96	282	189	186	97	282	190	185	96	282	189	186
192	115	276	196	161	115	276	196	161	114	274	194	160
193	187	246	217	59	187	247	217	60	191	249	220	58
194	159	263	211	104	159	263	211	104	147	254	201	107
195	98	278	188	180	98	278	188	180	94	277	186	183
196	126	334	230	208	126	334	230	208	125	333	229	208
197	143	272	208	129	144	272	208	128	142	275	209	133
198	127	315	221	188	127	314	221	187	130	314	222	184
199	121	307	214	186	121	308	215	187	120	312	216	192
200	150	287	219	137	150	287	219	137	155	292	224	137
201	127	289	208	162	127	289	208	162	133	295	214	162
202	95	276	186	181	95	276	186	181	101	280	191	179
203	172	240	206	68	172	240	206	68	176	243	210	67
204	166	257	212	91	167	257	212	90	164	254	209	90
205	104	276	190	172	104	277	191	173	101	275	188	174

206	167	280	224	113	168	281	225	113	162	276	219	114
207	136	275	206	139	137	276	207	139	132	270	201	138
208	156	304	230	148	156	304	230	148	151	300	226	149
209	96	276	186	180	97	277	187	180	92	271	182	179
210	157	274	216	117	157	274	216	117	152	271	212	119
211	95	333	214	238	95	333	214	238	92	329	211	237
212	116	276	196	160	116	276	196	160	112	271	192	159
213	142	271	207	129	142	271	207	129	137	265	201	128
214	98	275	187	177	98	275	187	177	92	271	182	179
215	138	325	232	187	138	325	232	187	134	322	228	188
216	115	274	195	159	115	274	195	159	114	273	194	159
217	95	334	215	239	96	336	216	240	94	333	214	239
218	95	334	215	239	96	334	215	238	96	336	216	240
219	155	332	244	177	158	334	246	176	157	335	246	178
220	104	327	216	223	104	328	216	224	98	323	211	225
221	96	332	214	236	97	332	215	235	88	337	213	249
222	97	327	212	230	97	328	213	231	96	333	215	237
223	98	270	184	172	102	271	187	169	95	272	184	177
224	118	271	195	153	119	271	195	152	113	274	194	161
225	141	305	223	164	141	305	223	164	137	306	222	169
226	123	305	214	182	123	306	215	183	121	307	214	186
227	116	327	222	211	116	327	222	211	116	327	222	211
228	124	332	228	208	124	332	228	208	122	334	228	212
229	95	331	213	236	95	331	213	236	95	332	214	237
230	120	210	165	90	121	210	166	89	118	214	166	96
231	95	329	212	234	95	329	212	234	95	332	214	237
232	132	307	220	175	132	308	220	176	128	315	222	187
233	98	268	183	170	98	268	183	170	95	274	185	179
234	192	187	190	-5	192	187	190	-5	188	194	191	6
235	134	270	202	136	134	270	202	136	136	276	206	140
236	96	331	214	235	96	331	214	235	95	334	215	239
237	97	272	185	175	98	272	185	174	95	277	186	182
238	176	269	223	93	176	270	223	94	175	274	225	99
239	97	331	214	234	98	332	215	234	99	337	218	238
240	95	272	184	177	96	273	185	177	94	273	184	179
241	160	275	218	115	160	275	218	115	153	280	217	127
242	104	268	186	164	105	269	187	164	95	279	187	184
243	129	309	219	180	130	311	221	181	128	318	223	190
244	96	332	214	236	97	332	215	235	97	336	217	239
245	135	270	203	135	138	272	205	134	137	274	206	137
246	178	241	210	63	178	242	210	64	180	245	213	65
247	129	272	201	143	130	272	201	142	130	275	203	145
248	128	272	200	144	128	273	201	145	129	275	202	146
249	129	332	231	203	133	333	233	200	128	334	231	206
250	115	326	221	211	116	326	221	210	120	334	227	214
251	99	328	214	229	99	328	214	229	88	324	206	236
252	169	252	211	83	169	253	211	84	165	257	211	92
253	139	269	204	130	139	269	204	130	139	273	206	134
254	99	329	214	230	99	329	214	230	94	336	215	242
255	148	264	206	116	148	264	206	116	151	266	209	115
256	95	327	211	232	96	327	212	231	94	335	215	241
257	120	272	196	152	120	272	196	152	125	279	202	154
258	115	302	209	187	115	303	209	188	121	310	216	189
259	128	292	210	164	128	292	210	164	134	300	217	166

260	140	278	209	138	140	278	209	138	146	287	217	141
261	97	324	211	227	97	324	211	227	96	329	213	233
262	111	269	190	158	111	269	190	158	109	275	192	166
263	139	266	203	127	140	266	203	126	132	271	202	139
264	117	327	222	210	117	328	223	211	112	330	221	218
265	114	316	215	202	113	317	215	204	110	320	215	210
266	117	330	224	213	116	331	224	215	112	331	222	219
267	153	263	208	110	153	263	208	110	149	263	206	114
268	104	272	188	168	105	273	189	168	99	271	185	172
269	131	329	230	198	132	330	231	198	128	331	230	203
270	138	215	177	77	139	216	178	77	134	211	173	77
271	152	295	224	143	151	296	224	145	147	290	219	143
272	149	274	212	125	148	275	212	127	143	268	206	125
273	139	275	207	136	138	276	207	138	137	273	205	136
274	123	321	222	198	122	322	222	200	122	320	221	198
275	113	323	218	210	112	324	218	212	112	322	217	210
276	142	266	204	124	141	267	204	126	141	265	203	124
277	113	323	218	210	112	324	218	212	112	322	217	210
278	170	269	220	99	169	270	220	101	174	273	224	99
279	117	315	216	198	116	316	216	200	126	325	226	199
280	89	321	205	232	88	322	205	234	97	328	213	231
281	137	279	208	142	138	278	208	140	139	280	210	141
282	130	279	205	149	131	278	205	147	127	286	207	159
283	172	251	212	79	173	250	212	77	176	255	216	79
284	109	328	219	219	110	327	219	217	111	328	220	217
285	140	299	220	159	141	298	220	157	143	304	224	161
286	112	331	222	219	113	330	222	217	115	332	224	217
287	158	273	216	115	159	272	216	113	158	275	217	117
288	148	283	216	135	149	282	216	133	153	286	220	133
289	112	326	219	214	113	325	219	212	116	332	224	216
290	103	327	215	224	104	326	215	222	110	332	221	222
291	93	272	183	179	94	273	184	179	93	274	184	181
292	93	331	212	238	94	332	213	238	95	331	213	236
293	111	321	216	210	110	320	215	210	111	323	217	212
294	167	240	204	73	166	239	203	73	169	242	206	73
295	121	316	219	195	120	315	218	195	123	318	221	195
296	93	272	183	179	92	271	182	179	99	276	188	177
297	118	272	195	154	117	271	194	154	120	274	197	154
298	144	318	231	174	143	317	230	174	146	323	235	177
299	113	332	223	219	112	331	222	219	115	334	225	219
300	94	325	210	231	93	324	209	231	103	333	218	230
301	91	325	208	234	90	324	207	234	94	328	211	234
302	110	320	215	210	111	321	216	210	107	323	215	216
303	92	326	209	234	93	327	210	234	88	334	211	246
304	105	332	219	227	106	333	220	227	106	333	220	227
305	102	335	219	233	103	336	220	233	103	336	220	233
306	97	335	216	238	98	336	217	238	97	335	216	238
307	98	277	188	179	99	278	189	179	97	276	187	179
308	98	277	188	179	99	278	189	179	96	275	186	179
309	177	336	257	159	176	335	256	159	174	333	254	159
310	95	330	213	235	94	329	212	235	95	330	213	235
311	95	274	185	179	94	273	184	179	101	280	191	179
312	148	245	197	97	147	244	196	97	139	239	189	100
313	95	274	185	179	94	273	184	179	94	277	186	183

314	127	332	230	205	126	331	229	205	130	331	231	201
315	151	257	204	106	150	256	203	106	150	260	205	110
316	115	325	220	210	114	324	219	210	116	322	219	206
317	145	284	215	139	144	283	214	139	141	286	214	145
318	99	332	216	233	100	333	217	233	100	333	217	233
319	144	236	190	92	145	237	191	92	148	240	194	92
320	145	262	204	117	146	263	205	117	150	267	209	117
321	177	276	227	99	178	277	228	99	181	280	231	99
322	114	324	219	210	115	325	220	210	114	324	219	210
323	97	276	187	179	98	277	188	179	96	275	186	179
324	136	334	235	198	137	335	236	198	133	331	232	198
325	123	332	228	209	124	333	229	209	119	328	224	209
326	132	301	217	169	133	302	218	169	127	296	212	169
327	168	192	180	24	169	193	181	24	162	186	174	24
328	113	275	194	162	114	276	195	162	109	271	190	162
329	155	194	175	39	156	195	176	39	152	191	172	39
330	150	297	224	147	151	298	225	147	147	294	221	147
331	143	301	222	158	144	302	223	158	140	298	219	158
332	103	274	189	171	104	275	190	171	100	271	186	171
333	122	311	217	189	123	312	218	189	122	311	217	189
334	114	324	219	210	115	325	220	210	112	322	217	210
335	125	320	223	195	126	321	224	195	123	318	221	195
336	120	316	218	196	121	317	219	196	118	313	216	195
337	102	277	190	175	103	278	191	175	98	273	186	175
338	169	250	210	81	170	251	211	81	165	246	206	81
339	99	278	189	179	100	279	190	179	94	274	184	180
340	95	332	214	237	96	333	215	237	94	331	213	237
341	95	331	213	236	96	332	214	236	95	330	213	235
342	110	328	219	218	111	329	220	218	109	327	218	218
343	176	249	213	73	177	250	214	73	175	248	212	73
344	95	333	214	238	96	334	215	238	95	332	214	237
345	155	329	242	174	156	330	243	174	154	328	241	174
346	113	276	195	163	114	277	196	163	110	273	192	163
347	174	272	223	98	175	273	224	98	170	269	220	99
348	126	320	223	194	127	321	224	194	121	315	218	194
349	148	306	227	158	149	307	228	158	146	303	225	157
350	134	275	205	141	135	276	206	141	132	274	203	142
351	97	236	167	139	98	237	168	139	94	233	164	139
352	137	275	206	138	138	276	207	138	137	276	207	139
353	125	276	201	151	126	277	202	151	125	275	200	150
354	183	205	194	22	184	206	195	22	178	199	189	21
355	114	324	219	210	115	325	220	210	106	326	216	220
356	173	253	213	80	174	254	214	80	172	252	212	80
357	102	327	215	225	103	328	216	225	99	322	211	223
358	111	335	223	224	112	336	224	224	108	334	221	226
359	95	332	214	237	96	333	215	237	95	330	213	235
360	129	299	214	170	130	300	215	170	127	299	213	172
361	138	254	196	116	138	254	196	116	138	252	195	114
362	115	316	216	201	115	316	216	201	113	316	215	203
363	116	335	226	219	116	335	226	219	115	332	224	217
364	114	324	219	210	114	324	219	210	111	323	217	212
365	166	253	210	87	166	253	210	87	164	249	207	85
366	111	334	223	223	111	334	223	223	106	331	219	225
367	133	337	235	204	133	337	235	204	130	334	232	204

368	131	337	234	206	131	337	234	206	127	333	230	206
369	95	274	185	179	95	274	185	179	99	276	188	177
370	123	274	199	151	123	274	199	151	123	274	199	151
371	140	219	180	79	141	220	181	79	140	222	181	82
372	102	333	218	231	103	334	219	231	102	333	218	231
373	178	249	214	71	179	250	215	71	182	252	217	70
374	95	311	203	216	96	312	204	216	94	310	202	216
375	97	336	217	239	98	337	218	239	89	334	212	245
376	159	250	205	91	160	251	206	91	149	252	201	103
377	99	334	217	235	100	335	218	235	97	332	215	235
378	117	329	223	212	118	330	224	212	117	329	223	212
379	96	328	212	232	97	329	213	232	97	329	213	232
380	97	334	216	237	98	335	217	237	97	334	216	237
381	124	275	200	151	125	276	201	151	124	275	200	151
382	118	334	226	216	119	335	227	216	117	333	225	216
383	106	254	180	148	107	255	181	148	106	254	180	148
384	149	283	216	134	150	284	217	134	154	288	221	134
385	115	325	220	210	116	326	221	210	104	317	211	213
386	146	297	222	151	147	298	223	151	142	297	220	155
387	96	275	186	179	97	276	187	179	98	273	186	175
388	110	271	191	161	111	272	192	161	109	274	192	165
389	95	274	185	179	96	275	186	179	98	273	186	175
390	104	334	219	230	105	335	220	230	103	339	221	236
391	118	274	196	156	119	275	197	156	123	279	201	156
392	164	321	243	157	165	322	244	157	169	326	248	157
393	96	323	210	227	97	324	211	227	101	328	215	227
394	97	276	187	179	98	277	188	179	101	280	191	179
395	157	254	206	97	158	255	207	97	155	252	204	97
396	147	260	204	113	148	261	205	113	145	258	202	113
397	135	327	231	192	136	328	232	192	128	320	224	192
398	163	320	242	157	162	319	241	157	160	317	239	157
399	115	334	225	219	114	333	224	219	112	331	222	219
400	120	274	197	154	119	273	196	154	117	271	194	154
401	95	274	185	179	94	273	184	179	92	271	182	179
402	126	300	213	174	125	299	212	174	123	297	210	174
403	163	320	242	157	162	319	241	157	160	317	239	157
404	132	336	234	204	131	335	233	204	127	331	229	204
405	112	337	225	225	111	336	224	225	106	331	219	225
406	134	338	236	204	133	337	235	204	127	331	229	204
407	97	333	215	236	96	332	214	236	95	330	213	235
408	145	258	202	113	144	257	201	113	144	256	200	112
409	162	304	233	142	161	303	232	142	160	302	231	142
410	164	321	243	157	163	320	242	157	163	319	241	156
411	97	334	216	237	96	333	215	237	95	332	214	237
412	95	332	214	237	94	331	213	237	99	335	217	236
413	136	275	206	139	135	274	205	139	135	274	205	139
414	117	336	227	219	116	335	226	219	116	336	226	220
415	133	217	175	84	132	216	174	84	132	215	174	83
416	108	307	208	199	109	308	209	199	102	300	201	198
417	101	334	218	233	102	335	219	233	94	337	216	243
418	253	282	268	29	254	283	269	29	254	283	269	29
419	115	254	185	139	116	255	186	139	115	252	184	137
420	136	274	205	138	137	275	206	138	134	274	204	140
421	96	323	210	227	97	324	211	227	95	320	208	225

422	96	335	216	239	97	336	217	239	93	334	214	241
423	138	276	207	138	139	277	208	138	136	272	204	136
424	180	213	197	33	181	214	198	33	175	210	193	35
425	143	282	213	139	144	283	214	139	140	277	209	137
426	179	286	233	107	180	287	234	107	173	282	228	109
427	95	274	185	179	96	275	186	179	95	272	184	177
428	126	329	228	203	127	330	229	203	124	329	227	205
429	104	274	189	170	105	275	190	170	104	274	189	170
430	260	334	297	74	261	335	298	74	260	334	297	74
431	106	326	216	220	107	327	217	220	110	328	219	218
432	152	254	203	102	153	255	204	102	152	254	203	102
433	117	335	226	218	118	336	227	218	115	336	226	221
434	178	285	232	107	179	286	233	107	175	282	229	107
435	99	278	189	179	100	279	190	179	99	277	188	178
436	128	331	230	203	129	332	231	203	125	328	227	203
437	147	237	192	90	148	238	193	90	140	236	188	96
438	262	336	299	74	263	337	300	74	253	339	296	86
439	119	323	221	204	120	324	222	204	120	324	222	204
440	168	246	207	78	169	247	208	78	168	246	207	78
441	115	320	218	205	116	321	219	205	117	322	220	205
442	99	275	187	176	100	276	188	176	100	276	188	176
443	168	246	207	78	169	247	208	78	167	245	206	78
444	136	337	237	201	137	338	238	201	134	335	235	201
445	176	327	252	151	177	328	253	151	175	326	251	151
446	95	332	214	237	96	333	215	237	101	338	220	237
447	115	334	225	219	116	335	226	219	106	328	217	222
448	95	328	212	233	96	329	213	233	94	331	213	237
449	95	334	215	239	96	335	216	239	98	333	216	235
450	173	324	249	151	174	325	250	151	174	329	252	155
451	93	332	213	239	94	333	214	239	98	333	216	235
452	133	305	219	172	134	306	220	172	134	312	223	178
453	110	329	220	219	111	330	221	219	120	339	230	219
454	102	301	202	199	103	302	203	199	112	311	212	199
455	92	328	210	236	93	329	211	236	101	337	219	236
456	124	251	188	127	125	252	189	127	133	260	197	127
457	154	291	223	137	155	292	224	137	157	294	226	137
458	93	330	212	237	94	331	213	237	96	333	215	237
459	173	252	213	79	174	253	214	79	172	251	212	79
460	117	325	221	208	118	326	222	208	117	325	221	208
461	129	297	213	168	130	298	214	168	130	298	214	168
462	155	269	212	114	156	270	213	114	157	271	214	114
463	103	266	185	163	104	267	186	163	108	271	190	163
464	145	268	207	123	145	268	207	123	148	271	210	123
465	178	237	208	59	178	237	208	59	182	241	212	59
466	171	250	211	79	171	250	211	79	172	251	212	79
467	92	331	212	239	92	331	212	239	92	331	212	239
468	100	263	182	163	100	263	182	163	99	262	181	163
469	149	235	192	86	149	235	192	86	151	237	194	86
470	137	268	203	131	137	268	203	131	137	268	203	131
471	105	272	189	167	105	272	189	167	104	271	188	167
472	126	286	206	160	126	286	206	160	128	288	208	160
473	259	328	294	69	259	328	294	69	262	331	297	69
474	142	215	179	73	142	215	179	73	146	219	183	73
475	124	302	213	178	124	302	213	178	123	301	212	178

476	118	297	208	179	118	297	208	179	117	297	207	180
477	100	263	182	163	100	263	182	163	99	262	181	163
478	134	249	192	115	134	249	192	115	133	251	192	118
479	93	307	200	214	93	307	200	214	92	310	201	218
480	113	323	218	210	113	323	218	210	112	327	220	215
481	113	332	223	219	113	332	223	219	112	331	222	219
482	104	329	217	225	104	329	217	225	103	328	216	225
483	107	330	219	223	107	330	219	223	106	329	218	223
484	114	332	223	218	114	332	223	218	116	331	224	215
485	91	272	182	181	91	272	182	181	92	271	182	179
486	92	330	211	238	92	330	211	238	92	329	211	237
487	130	272	201	142	131	273	202	142	130	271	201	141
488	130	275	203	145	131	276	204	145	129	274	202	145
489	102	330	216	228	103	331	217	228	101	329	215	228
490	93	305	199	212	94	306	200	212	92	307	200	215
491	143	260	202	117	144	261	203	117	143	261	202	118
492	159	252	206	93	160	253	207	93	160	252	206	92
493	109	231	170	122	110	232	171	122	111	231	171	120
494	91	331	211	240	92	332	212	240	96	327	212	231
495	93	329	211	236	94	330	212	236	96	325	211	229
496	107	236	172	129	108	237	173	129	111	231	171	120
497	170	259	215	89	171	260	216	89	171	253	212	82
498	92	257	175	165	93	258	176	165	92	251	172	159
499	101	337	219	236	102	338	220	236	100	330	215	230
500	102	333	218	231	103	334	219	231	104	330	217	226